

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(54)Title: TRANSMITTER AND TRANSMITTING METHOD

(54)発明の名称 伝送装置および伝送方法

**(57) Abstract**

An inexpensive transmitter having a standard television broadcasting receiving function, using an extremely very low power radio wave, and being usable coexistently even if the future digital television broadcasting system and mobile communications equipment will use the same band. An RF converter (102) and RF tuner (118) for standard television signal are used. A frequency usable in the reception band is detected, the frequency is switched at short intervals to spread the spectrum, and communication is performed with extremely low power radio wave.

## (57)要約

標準テレビジョン放送の受信機能も有し、微弱電波を使用し、将来のデジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用しても共存可能な、安価な伝送装置を提供するものである。

標準テレビジョン信号によるRFコンバータ102とRFチューナ118を使用し、受信帯域内で使用可能な周波数を検出し、周波数を高速に切り換えてスペクトルを拡散して微弱電波で通信する構成とした。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロベニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラレオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GM	ガンビア	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BI	バングラ	GW	ギニア・ビサウ	MD	モルドバ	TI	チリ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	ML	マリ	TL	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CN	中国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ベトナム
CL	チリ	JP	日本	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

## 伝送装置および伝送方法

## 5 技術分野

本発明は、微弱レベルの電波を利用して機器間を無線で結び、映像や音声を送送するための伝送装置および伝送方法に関するものである。

- 特に、本発明の伝送装置および伝送方法は、微弱レベルの電波の  
10 到達距離よりも離れて設置された機器間で情報を伝達できるようにしたものに関するものである。

- また、本発明の伝送装置および伝送方法は、NTSC方式の標準  
テレビジョン放送受信機能を有し、マルチパスの影響を軽減でき、  
高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合  
15 よりも長距離の通信距離を実現できるようにしたものに関するものである。

また、本発明の伝送装置および伝送方法は、複信での映像伝送を実現でき、マルチパスの影響を解消できるようにしたものに関するものである。

- 20 さらに本発明の伝送装置および伝送方法は、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅等で複数台を同時に使用する場合において、混信を解消でき、傍受を防止することができるようにしたものに関するものである。

## 25 背景技術

従来、例えば玄関テレビホンなどにおいては、映像信号の伝送は、同軸線や平行電線を使用する有線伝送が一般的であった。しかし、取り付け工事の容易さなどから、親機と子機との間を、電波を利用して無線で結ぶ無線映像伝送方式を採用することが検討されている。

また、従来、標準テレビジョン放送を受信でき、しかも映像の無線伝送も行なえる方式として、テレビの空きチャンネルの内から1つのチャンネルを選択して微弱電波レベルにより映像を伝送する方法が検討されている。これは、標準テレビジョン信号を発生するR Fコンバータと標準テレビジョン信号を受信するR Fチューナを使用するものである。

また、これとは別の手段として、放送受信にはR Fチューナを使用し、映像伝送にはデジタル化した映像信号を、情報圧縮伸張技術を併用し、小電力無線送受信機を使って伝送する方法が検討されている。

ここで、上記従来の、微弱電波レベルによる伝送装置の一例としての映像伝送装置を第11図に示す。

第11図において、801は映像信号を送信する送信機、809は送信機801に対し映像信号を出力する映像ソース、802は標準テレビジョン信号を発生するR Fコンバータ、803はR Fコンバータ802の送信周波数を選択するチャンネルスイッチ、804は送信機801の送信アンテナである。また、805は映像信号を受信する受信機、806は受信機805の受信アンテナ、807は標準テレビジョン信号を受信するR Fチューナ、808はR Fチューナ807により復調された映像信号を再生する映像再生回路、810は受信機805からの映像を表示する表示部である。

次に動作について説明する。上記構成において、送信機801側ではR Fコンバータ802によりチャンネルスイッチ803で選択された周波数信号を、映像ソース809からの映像信号で変調する。そして送信機801側ではその変調信号を送信アンテナ804を介して送信する。一方、受信機805側では受信アンテナ806とR Fチューナ807で選択受信した信号から映像再生回路808が映像信号を再生し、表示部810で映像を表示する。

このような、電波を利用した無線伝送では、電波は限られた資源

であるため、家庭内等の使用範囲が限られた場所では、微弱電波を利用することが適切である。この微弱電波とは、家庭内のテレビジョン受信機などの無線機器に影響を与えない程度のものを言う。しかし、微弱電波は到達距離が短く、このため微弱電波を使用する親機と子機との距離が制限されてしまうという問題点があった。

本発明は、上記のような従来のものの技術的な課題を解決するためになされたもので、微弱電波の到達距離以上に離れて配置した親機や子機などの発信局と着信局との間に伝送路を確立できる伝送装置を得ることを目的としている。

10      また、上記従来の伝送装置では、送信電力が微弱レベルであり、近距離での伝送においても受信感度が小さいことから、マルチパスの影響が大きいという問題点があった。

さらに、標準テレビジョン放送の周波数帯域を使用する微弱無線機は、既存のテレビジョン放送の受信に影響を与えるという恐れがある。またそれ以上に、微弱無線機が強力な既存放送波からの影響を受けて使用不可能になるという問題点があった。

また、前述した、放送受信にはRFチューナを使用し、映像伝送にはデジタル化した映像信号を圧縮伸張技術を併用し、小電力無線送受信機を使って伝送する方法については、RFチューナ・ADコンバータ・DAコンバータ・圧縮伸張処理回路・小電力無線送信機・小電力無線受信機が必要であり、コスト面から実現が困難であるという問題点があった。

この発明は、上記のような従来のものの問題点を解決するためになされたもので、標準テレビジョン放送の周波数帯域を使用して情報を送信しても、既存放送波から影響を受けて使用不可能になることがなく、コストの点でも実現が容易な伝送装置および伝送方法を得ることを目的としている。

前記課題を解決するために、本発明の請求の範囲第1項に記載の発明は、微弱電波を利用して映像または音声を送送する発信局と、微弱電波を利用して映像または音声を送送する着信局と、前記微弱電波の到達距離を超えて配置した前記発信局と着信局との間に配置した中継局とを備え、前記発信局からの送信信号には、映像や音声などの本来の情報に加え、着信局の宛先を示す情報と、自局が中継局から受信する周波数を示す情報とを含み、前記中継局は、前記発信局から受信した微弱電波の周波数とは異なる周波数に変調して出力するとともに、着信局側から自局が受信する周波数の情報を付加して送信し、前記着信局は、自局宛の信号であることを認識すると、前記中継局の指定した周波数に微弱電波を変調して映像や音声を送信することにより、発信局と着信局との伝送路を確立することを特徴とするものである。

本発明によれば、微弱電波を利用して映像や音声を送送する際に、発信局と着信局の距離が微弱電波の到達距離を越える場合の伝送を可能にする。

また、本発明の請求の範囲第2項に記載の発明は、請求の範囲第1項記載の伝送装置において、前記発信局から前記着信局へ向けた往路の送信信号には、標準テレビジョン信号を使用し、映像信号の垂直帰線消去期間に、PCM音声信号と着信局の宛先や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳したことを特徴とするものである。

本発明によれば、微弱電波を利用して映像や音声を送送する際に、発信局と着信局の距離が微弱電波の到達距離を越える場合の伝送を可能にする。

また、本発明の請求の範囲第3項に記載の発明は、標準テレビジョン信号を発生するRFコンバータを備えた送信装置と、標準テレビジョン信号を受信するRFチューナを備えた受信装置と、使用に先立って前記RFチューナの受信帯域内で映像伝送に使用可能な周波数を検出する使用可能周波数検出手段と、検出した周波数を通信

周波数リストとして前記送受信装置双方に登録する検出周波数登録手段と、前記通信周波数リストの範囲内で周波数を切り換えることにより電力スペクトルを拡散して通信を行うスペクトル拡散通信手段とを備えたものである。

- 5      本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっていても共存可能な映像伝送装置を提供  
10      できる。

また、本発明の請求の範囲第4項に記載の発明は、請求の範囲第3項記載の伝送装置において、単位帯域幅当りの電力密度が一定になるように、前記通信の際の送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させる送信電力制御手段を備えたものである。

- 15      本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっていても共存可能な映像伝送装置を提供  
20      できる。

また、本発明の請求の範囲第5項に記載の発明は、請求の範囲第3項または第4項記載の伝送装置において、映像信号の同期タイミングに同期して前記通信の際の周波数を切り換える周波数切り替え手段を備えたものである。

- 25      本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっていても共存可能な映像伝送装置を提供

できる。

- また、本発明の請求の範囲第 6 項に記載の発明は、請求の範囲第 3 項ないし第 5 項のいずれかに記載の伝送装置において、前記通信の際に、制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送する
- 5 制御信号重畳伝送手段を備えたものである。

- 本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するよ
- 10 うになっても共存可能な映像伝送装置を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第 7 項に記載の発明は、請求の範囲第 3 項ないし第 6 項のいずれかに記載の伝送装置において、前記通信の際に、音声信号をPCM化し、帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送する音声信号重畳伝送手段を備えたものである。

- 本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存可能な映像伝送装置を提供できる。

- また、本発明の請求の範囲第 8 項に記載の発明は、それぞれ請求の範囲第 3 項ないし第 7 項のいずれかに記載された伝送装置からなる第 1 および第 2 の送受信装置と、前記通信の際に、前記通信周波数リストの範囲内で周波数の高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に周波数切り換えを行なうとともに、周波数が
- 20 前記周波数リストの最後に達した時は前記周波数リストの最初へ戻すように周波数切り換え順序を制御する周波数切り換え順序制御手段と、前記第 1 および第 2 の送受信装置は常に異なる周波数を使用するような周波数時間割を用いることにより、複信で通信を行うよう
- 25 に制御を行う通信制御手段とを備えたものである。



本発明によれば、複信での映像伝送を実現するとともに、マルチパスの影響を解消した映像伝送装置を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第9項に記載の発明は、請求の範囲第8項記載の伝送装置において、前記通信の開始時には事前に登録してある前記通信周波数リストを使用し、通信開始後は前記通信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを使用するとともに、通信の良否結果情報を前記2組の送受信装置間で交換することにより前記第2の通信周波数リストを随時更新する通信周波数リスト更新手段を備えたものである。

10 本発明によれば、複信での映像伝送を実現するとともに、マルチパスの影響を解消した映像伝送装置を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第10項に記載の発明は、請求の範囲第3項ないし第9項のいずれかに記載された伝送装置において、製造時に伝送装置に付加される識別番号（以下、IDと称す）を記憶するID記憶手段と、使用に先立ち通信を許可する他の伝送装置との間で互いにIDを照会しあい登録しておくID照会登録手段とを備えたものである。

本発明によれば、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止する映像伝送装置を提供できる。

20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

また、本発明の請求の範囲第11項に記載の発明は、請求の範囲第10項記載の伝送装置において、送信モードの前に必ず受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の他のすべての伝送装置の周波数時間割を検出し、これら他のすべての伝送装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行なう周波数設定手段と、送信モードを実行した後、予め定められた時間を経過しても通信を要求した別装置からの送信信号を検出できない時は、前記周波数時間割と異なる周波数時間割を用いて再度送信を行なう再送信手段とを備えたものである。

本発明によれば、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止する映像伝送装置を提供できる。

さらに、本発明の請求の範囲第 1 2 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 0 項または第 1 1 項記載の伝送装置において、受信モードでは通信を許可する ID が確認できない時には、音声または映像などの本来の情報を出力させない出力停止手段を備えたものである。

本発明によれば、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止する映像伝送装置を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第 1 3 項に記載の発明は、微弱電波を利用して発信局と着信局との間で映像または音声を相互に伝送するための伝送方法であって、前記微弱電波の到達距離を超えて配置した前記発信局と着信局との間に中継局を配置し、前記発信局からの送信信号には、映像や音声などの本来の情報に加え、着信局の宛先を示す情報と、自局が中継局から受信する周波数を示す情報とを含み、前記中継局は、前記発信局から受信した微弱電波の周波数とは異なる周波数に変調して出力するとともに、着信局側から自局が受信する周波数の情報を付加して送信し、前記着信局は、自局宛の信号であることを認識すると、前記中継局の指定した周波数に微弱電波を変調して映像や音声を送信することにより、発信局と着信局との伝送路を確立することの特徴とするものである。

本発明によれば、微弱電波を利用して映像や音声を伝送する際に、発信局と着信局の距離が微弱電波の到達距離を越える場合の伝送を可能にする。

また、本発明の請求の範囲第 1 4 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 3 項記載の伝送方法において、前記発信局から前記着信局へ向けた往路の送信信号には、標準テレビジョン信号を使用し、映像信号の垂直帰線消去期間に、PCM 音声信号と着信局の宛先や自局の

指定する受信周波数を示す情報を重量することを特徴とするものである。

- 本発明によれば、微弱電波を利用して映像や音声を送送する際に、発信局と着信局の距離が微弱電波の到達距離を越える場合の伝送を可能にする。

- また、本発明の請求の範囲第 15 項に記載の発明は、標準テレビジョン信号を発生する RF コンバータを備えた送信装置と、標準テレビジョン信号を受信する RF チューナを備えた受信装置との間で伝送を行う方法であって、使用に先立って前記 RF チューナの受信帯域内で映像伝送に使用可能な周波数を検出し、検出した周波数を通信周波数リストとして前記送受信装置双方に登録し、前記通信周波数リストの範囲内で周波数を切り換えることにより電力スペクトルを拡散して通信を行うことを特徴とするものである。

- 本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存可能な映像伝送方法を提供できる。

- また、本発明の請求の範囲第 16 項に記載の発明は、請求の範囲第 15 項記載の伝送方法において、単位帯域幅当りの電力密度が一定になるように、前記通信の際の送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させることを特徴とするものである。

- 本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存可能な映像伝送方法を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第 17 項に記載の発明は、請求の範囲第 15 項または第 16 記載の伝送方法において、映像信号の同期タイミングに同期して前記通信の際の周波数を切り換えることを特徴とするものである。

- 5      本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存可能な映像伝送方法を提供  
10      できる。

また、本発明の請求の範囲第 18 項に記載の発明は、請求の範囲第 15 項ないし第 17 項のいずれかに記載の伝送方法において、前記通信の際に、制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送することを特徴とするものである。

- 15      本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存可能な映像伝送方法を提供できる。

- 20      また、本発明の請求の範囲第 19 項に記載の発明は、請求の範囲第 15 項ないし第 18 項のいずれかに記載の伝送方法において、前記通信の際に、音声信号をPCM化し、帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送することを特徴とするものである。

- 25      本発明によれば、NTSC方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を実現し、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存可能な映像伝送方法を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第 20 項に記載の発明は、第 1 および

## 11

第2の送受信装置はそれぞれ請求の範囲第15項ないし第19項のいずれかに記載された伝送方法を実行するとともに、前記通信の際に、前記通信周波数リストの範囲内で周波数の高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に周波数切り換えを行なうとともに、周波数が前記周波数リストの最後に達した時は前記周波数リストの最初へ戻すように周波数切り換え順序を制御し、前記第1および第2の送受信装置は常に異なる周波数を使用するような周波数時間割を用いることにより、複信で通信を行うように制御を行うことを特徴とするものである。

- 10 本発明によれば、複信での映像伝送を実現するとともに、マルチパスの影響を解消した映像伝送方法を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第21項に記載の発明は、請求の範囲第20項記載の伝送方法において、前記通信の開始時には事前に登録してある前記通信周波数リストを使用し、通信開始後は前記通信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを使用するとともに、通信の良否結果情報を前記2組の送受信装置間で交換することにより前記第2の通信周波数リストを随時更新することを中心とするものである。

- 20 本発明によれば、複信での映像伝送を実現するとともに、マルチパスの影響を解消した映像伝送装置を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第22項に記載の発明は、請求の範囲第15項ないし第21項のいずれかに記載された伝送方法において、製造時に伝送装置に付加される識別番号（以下、IDと称す）を記憶し、使用に先立ち通信を許可する他の伝送装置との間で互いにIDを照会しあい登録しておくことを特徴とするものである。

25 本発明によれば、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止する映像伝送方法を提供できる。

また、本発明の請求の範囲第23項に記載の発明は、請求の範囲

第 2 2 項記載の伝送方法において、送信モードの前に必ず受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の他のすべての伝送装置の周波数時間割を検出し、これら他のすべての伝送装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行ない、送信モードを実行した後、予め定められた時間を経過しても通信を要求した別装置からの送信信号を検出できない時は、前記周波数時間割と異なる周波数時間割を用いて再度送信を行なうことを特徴とするものである。

本発明によれば、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止する映像伝送方法を提供できる。

さらに、本発明の請求の範囲第 2 4 項に記載の発明は、請求の範囲第 2 2 項または第 2 3 項記載の伝送方法において、受信モードでは通信を許可する ID が確認できない時には、音声または映像などの本来の情報を出力させないことを特徴とするものである。

本発明によれば、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止する映像伝送方法を提供できる。

## 図面の簡単な説明

第 1 (a) 図は、本発明の実施の形態 1 における伝送装置の構成図。

第 1 (b) 図は、同伝送装置の各局のブロック図。

第 2 図は、同伝送装置で伝送路を確立する様子を説明する動作説明図。

第 3 図は、同伝送装置における変調信号の波形図。

第 4 図は、本発明の実施の形態 2 における映像伝送装置の単向通信を実現するブロック図。

第 5 図は、本発明の実施の形態 3, 4 における映像伝送装置の複

信通信を実現するブロック図。

第 6 図は、本発明の実施の形態 2, 3, 4 における映像伝送装置の信号電力図。

第 7 図は、本発明の実施の形態 2, 3, 4 における映像伝送装置の受信レベル図。

第 8 図は、本発明の実施の形態 2, 3 における映像伝送装置の受信映像を示す図。

第 9 図は、本発明の実施の形態 2, 3 における映像伝送装置の映像信号を示す図。

第 10 図は、本発明の実施の形態 4 における映像伝送装置の使用電波エリアの重なりを示す図。

第 11 図は、従来の映像伝送装置の構成を示すブロック図。

発明を実施するための最良の形態

実施の形態 1.

本実施の形態 1 は、微弱電波の到達距離以上に離れて配置した親機や子機などの発信局と着信局との間に、映像信号や音声信号の伝送を中継する中継局を配置することにより、微弱電波による伝送路を確立するようにしたものである。

この実施の形態 1 は、本願の請求の範囲第 1, 2 項および請求の範囲第 13, 14 項に記載された発明に対応するものである。

以下に、本発明の実施の形態 1 について、図面を参照して説明する。ここでは玄関テレビホンを例に挙げて説明している。即ち、この伝送装置は、玄関の子機で撮った来訪者の映像と音声とを室内の親機に伝送し、親機からは音声のみを伝送して、相互の通話を行うものである。

第 1 (a) 図は、本発明の実施の形態 1 における伝送装置の構成図である。また第 1 (b) 図は同伝送装置における各局の回路構成を説明するブロック図である。

- 第1(a)図において、1は玄関に配置する、子機としての発信局、4は発信局1に接続された端末であり、来訪者の映像を取り込むためのカメラや、室内の居住者との会話のためのマイクやスピーカを有する。2は中継局であり、廊下などに配置するため、映像や
- 5 音声を入出力するための端末は備えていない。3は室内に配置する、親機としての着信局、5は着信局3に接続された端末であり、来訪者を映すモニタや、来訪者と室内の居住者との会話のためのマイクやスピーカなどを有するものである。

- また、6は発信局1の微弱電波の到達範囲を示しており、この
- 10 内に中継局2を配置している。7は中継局2の出力する微弱電波の到達範囲を示しており、この圏内に発信局1と着信局3を配置している。8は着信局の出力する微弱電波の到達範囲を示しており、この圏内に中継局2を配置している。

- 次に動作について説明する。各局1, 2, 3は互いに異なる周波
- 15 数で送受信を行う。すなわち発信局1は、端末4から着信局3を呼び出す信号を周波数 $f_1$ にて送信する。このとき発信局1は、自局の受信する周波数が $f_0$ である旨を指定する。中継局2は受信した呼び出しの信号をこれとは異なる周波数 $f_2$ に変調して出力する。このとき中継局2は、自局の受信する周波数が $f_1$ である旨の情報
- 20 を付加して出力する。さらに、着信局3は、周波数 $f_2$ の呼び出し信号を受信して端末5に出力する。

- そして、着信局3は、端末5からの応答の信号を、中継局2の指定する周波数 $f_1$ にて出力する。中継局2は、自局の指定する受信周波数の応答信号を受信すると、これを発信局1の指定する周波数
- 25 に変調して出力し、これを発信局1が受信することで、伝送路が確立される。

第3図に子機としての発信局1側から親機としての着信局3へと送信される変調信号の一例を示す。これは、標準テレビジョンで使用する映像信号の奇数フィールドの垂直帰線消去期間301におけ



る水平走査期間302に、PCM音声信号303と、システム制御信号304を重畳したものである。PCM音声信号303には、発信局1の端末4からの音声情報を含んでいる。システム制御信号304には、端末5を備えた局3が着信先であることを示す宛先情報や、自局が受信する周波数の情報などを含んでいる。

第1(b)図は各局の回路のブロック図を示している。各局の本体1101は、他局から受信した映像または音声信号を復調するとともに、自局の受信する周波数を指定するための選局兼映像音声復調回路1102と、音声信号とシステム制御信号とが重畳した映像信号を変調する高周波映像変調回路1103と、音声信号を変調する高周波音声変調回路1104と、これら各回路の周波数の切り換えを制御したり、各局の本体1101とこれに接続された端末1107との間で映像信号、音声信号、操作信号のやり取り等を行うための制御回路1105と、送受信アンテナ1106とを備えている。1107は各局本体1101に向けて映像信号や音声信号、機器の操作のための操作信号を発信したり、逆に各局本体1101からの映像信号や音声信号、操作信号を受信したりする端末であるが、上述のように中継局2には設置していない。

以下、第2図を用いて、伝送路が順次延びて確立していく様子を具体的に説明する。

まず、発信局1が電波の発射を行っていない段階では、各局は、選局兼映像音声復調回路1102を動作させている。そして予め決められた周波数範囲内を、他局からの電波が発射されていないかをスキャンしながらモニターしている。そして発信局1は同時に、これに接続された端末4からの送信リクエストがないかを監視している。

そして第2(a)図に示す第1段階として、発信局1に端末4からの映像・音声信号と送信リクエストが入力されると、発信局1は、第3図に示す変調信号で変調された周波数 $f_1$ の高周波信号を送信

する。この信号には上述したように、着信局 3 を示す情報と、自局の受信周波数が  $f_0$  である情報とを付加（重畳）している。この  $f_1$ 、 $f_0$  の周波数は、送信リクエストを受け取るまで周波数モニターを行っていた結果に基づき、他の無線機器が使用しておらず、かつノイズの少ない周波数を予め選択しておく。

端末 4 からの音声情報を PCM 音声信号として映像信号に重畳して送信する理由は、通常では標準テレビジョンで使用する音声伝送のための周波数を、中継局 2 の復路伝送として使用するためである。

このため、往路においては、この音声伝送のための周波数は無変調のまま送信する。

一方、他局から電波が発射されているか否かをモニターしていた中継局 2 は、発信局 1 の電波到達距離内にいることから、この発信局 1 からの周波数  $f_1$  の送信電波を受信する。このとき着信局 3 は発信局 1 からの電波到達距離にいないことから受信はできない。

次に第 2 (b) 図に示す第 2 段階として、中継局 2 は、受信電波を復調した結果、着信宛先が自局でないことを知る。そこで復調した映像信号上のシステム制御信号に、自局が受信する周波数が  $f_1$  であるという情報を付加して変調信号とし、 $f_2$  の周波数で変調して送信する。この送信周波数  $f_2$  は事前に周波数をモニターしていた結果をもとに選択するものである。

加えて、中継局 2 では、発信局 1 が  $f_0$  の周波数で受信をしており、この  $f_0$  の周波数を復路で使用しなければならないことを知る。そこで中継局 2 は、受信して得られる音声復調信号を、そのまま  $f_0$  の周波数に変調して送信し、復路を確立する。

一方、他局から電波が発射されているか否かをモニターしていた着信局 3 は、中継局 2 からの電波の到達距離内にいることから、中継局 2 からの  $f_2$  の送信電波を受信する。

第 2 (c) 図に示す第三段階として、着信局 3 では、受信電波を復調した結果、宛先が自局につながる端末 5 であることを知る。そ

ここで受信した映像信号上のPCM音声信号から音声を復調するとともに、システム制御信号から端末5の操作信号を抽出して、映像信号と分離し、これら、操作信号、映像信号、音声信号を端末5へ出力する。

- 5      また、着信局3では、中継局2がf1の周波数で受信状態となっており、f1の周波数を復路として使用しなければならないことを知る。そこで映像伝送が正常に行われたという応答信号を可聴範囲外音で変調し、この可聴範囲外音信号に端末5からの音声信号を重ねたものを変調信号として、f1の周波数に変調し送信する。
- 10      周波数f1の電波を受信した中継局2は、f0の周波数で既に復路を確立しているので、着信局3からの応答信号と音声信号は、f0の周波数で発信局1へと即座に送信することができる。そして発信局1は、この中継局2からの受信電波のなかから応答信号と音声信号を分離することにより、応答信号からは映像伝送が正常に動作
- 15      中であることをモニターし続けることができるとともに、端末5からの音声を受け取ることができるので、音声の双方向伝送が可能となる。

- このように、本実施の形態1によれば、発信局から送信する信号には、映像や音声の他に、どの着信局向けなのか宛先を示す情報と、
- 20      自局が中継局から受信する周波数を示す情報とを含め、中継局は、発信局側からの信号を、受信した周波数とは異なる周波数に変調して出力し、このとき中継局は、着信局側から自局が受信する周波数を示す情報を付加して送信し、着信局は、自局宛の信号であることを認識すると、映像または音声信号を中継局の指定した周波数に変調して送信する。この信号を中継局は順次発信局側へと伝送するこ
- 25      とで、子機側の発信局1と親機側の着信局3との距離が微弱電波の到達距離を超える距離であっても、発信局と着信局との伝送路を確立することができる。そして映像については半二重、音声については全二重の伝送が可能になり、かつシステムの制御信号の伝送が可

能になる。

なお本実施の形態 1 では、中継局を 1 つだけで構成したが、中継局を増やして微弱電波の到達範囲ごとに順に配置して行けば、発信局と着信局との距離をより一層長くすることができる。

- 5     また、映像信号については、子機側から親機側への一方向の伝送例を示したが、高周波映像変調回路の使用周波数と、高周波音声変調回路の使用周波数を入れ替えば往路、復路が反転することから、使用周波数の入れ替えを高速に行うことにより、見かけ上、映像の双方向同時伝送を行うことが可能となる。

- 10    さらに、上記実施の形態 1 では、中継局には端末を設けない例を示したが、中継局を増やすと同時に中継局にも端末を付加すれば、発信局、着信局は固定されず、任意の局どうしで伝送路を確立することができる。

- 15    また、本実施の形態 1 では、端末を玄関テレビホンを例に挙げて説明したが、これに限らず、端末としてビデオカメラや VTR、携帯型のテレビ電話などにも応用することが可能となる。

また、本実施の形態 1 ではデジタル化された音声信号を PCM 化するようにした場合を示したが、他の圧縮符号化方式を用いることも可能である。

- 20    実施の形態 2 .

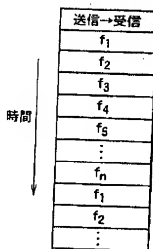
本実施の形態 2 は、周波数拡散通信を行うことにより、微弱電波を用いてもマルチパスの影響を受けることなく情報の伝送を行えるものである。

- 25    以下、本発明の実施の形態 2 について、第 4 図、第 6 図、第 7 図、第 8 図、第 9 図および表 1 を用いて説明する。この実施の形態 2 は、本願の請求の範囲第 3 項ないし請求の範囲第 7 項および請求の範囲第 15 項ないし請求の範囲第 19 項に記載された発明に対応するものである。

第 4 図は本発明の実施の形態 2 による伝送装置の構成を示してい

る。また、第6図は本発明の実施の形態2の信号電力を示している。  
 また、第7図は本発明の実施の形態2の受信レベルを示している。  
 また、第8図は本発明の実施の形態2の映像の伝送状態を、従来例  
 との比較で示している。また、第9図は本発明の実施の形態2の映  
 5 像信号を示している。また、表1は本発明の実施の形態2の周波数  
 切り替え順序を示している。

10



15

(表1)

第4図において、101は送信を行う送信装置、115は電波を  
 20 送信する送信アンテナ、102は標準テレビジョン信号を発生する  
 RFコンバータ、111は制御電圧に応じた周波数で発振する電圧  
 制御発振器、112は2つの入力信号を加算することで合成を行う  
 合成器、113は2つの入力を乗算することで合成を行うミキサ、  
 114は制御信号に応じて入力を減衰する可変アッテネータ、10  
 3は外部からの入力を受ける通信端子、104は外部機器を接続す  
 25 るための外部機器接続端子、105は音声信号を入力するための音  
 声入力端子、106は映像信号を入力するための映像入力端子、1  
 09はアナログ信号をデジタル信号に変換するADコンバータ、1  
 10は入力信号を設定値と比較するコンパレータ、107はこの送

信装置 101 の制御を行う制御回路、108 は制御回路 107 が情報を記憶するのに用いる記憶回路、116 はこの送信装置 101 の設定を登録するための登録ボタンである。

また、117 は受信を行う受信装置、132 は電波を受信する受信アンテナ、118 は標準テレビジョン信号を受信する RF チューナ、128 は制御電圧に応じた周波数で発振する電圧制御発振器、129 は 2 つの入力を乗算することで合成を行うミキサ、130 は信号の利得を自動調整する AGC 回路、131 は中間周波数信号を処理する中間周波数処理回路、123 はこの受信装置 117 を制御する制御回路、124 は制御回路 123 が情報を記憶するのに用いる記憶回路、125 はデジタル信号をアナログ信号に変換する DA コンバータ、126 は入力信号を設定値と比較するコンパレータ、127 は 2 系統の音声信号のいずれか一方を出力する音声切替えスイッチ、133 はこの受信装置 117 に対する送信の有無の検出を指示するための検出ボタン、119 は外部に信号を出力するための通信端子、120 は外部機器を接続するための外部機器接続端子、121 は映像信号を出力するための映像出力端子、122 は音声信号を出力するための音声出力端子である。

また、500 は請求の範囲第 3 項に記載された使用可能周波数検出手段である。この使用可能周波数検出手段 500 は使用に先立って RF チューナの受信帯域内で映像伝送に使用可能な周波数を検出するものであり、RF チューナ 118 と制御回路 123 と記憶回路 124 とコンパレータ 126 と検出ボタン 133 とで構成される。

また、501 は請求の範囲第 3 項に記載された周波数登録手段である。この周波数登録手段 501 は、検出、検出した周波数を通信周波数リストとして送受信装置双方に登録するものであり、通信端子 103、119 と制御回路 107、123 と記憶回路 108、124 と登録ボタン 116 とで構成される。

また、502 は請求の範囲第 3 項に記載されたスペクトル拡散通

信手段である。このスペクトル拡散通信手段 502 は、通信周波数リストの範囲内で周波数を高速に切り換えることにより電力スペクトルを拡散して通信するものであり、制御回路 107、123 と記憶回路 108、124 と RF コンバータ 102 と RF チューナ 118 とで構成される。

また、503 は請求の範囲第 4 項に記載された送信電力制御手段である。この送信電力制御手段 503 は単位帯域幅当りの電力密度が一定になるように送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させるものであり、制御回路 107 と記憶回路 108 と可変アッテネータ 114 とで構成される。

また、504 は請求の範囲第 5 項に記載された周波数切り替え手段である。この周波数切り替え手段 504 は映像信号の同期タイミングで周波数を切り換えるものであり、映像入力端子 106 とコンパレータ 110、126 と制御回路 107、123 とで構成される。

また、505 は請求の範囲第 6 項に記載された制御信号重畳伝送手段である。この制御信号重畳伝送手段 505 は制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するものであり、外部機器接続端子 104、120 と制御回路 107、123 とコンパレータ 110、126 と合成器 112 とで構成される。

また、506 は請求の範囲第 7 項に記載された音声信号重畳伝送手段である。この音声信号重畳伝送手段 506 は、音声信号を PCM 化し帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するものであり、音声入力端子 105 と音声出力端子 122 と AD コンバータ 109 と DA コンバータ 125 と制御回路 107、123 とコンパレータ 110、126 と合成器 112 と音声切換スイッチ 127 とで構成される。

ここで、映像伝送に使用可能な周波数とは、第 6 図において、符号 307 で示された周波数帯域のことである。この映像伝送に使用可能な周波数 307 には、放送波 305 が無く、さらに外来ノイズ

や強い放送波のイメージ受信306も無い。

次に動作について説明する。第4図において、操作者により受信装置117の検出ボタン133が押されると、制御回路123が動作を開始する。制御回路123は、受信帯域303内のすべての周波数を一通り受信するように、RFチューナ118を制御する。

RFチューナ118の映像出力はコンバータ126に入力され。所定の検出値と比較される。その比較結果は制御回路123に入力される。制御回路123はその比較結果に基づき、放送波および放送波のイメージ波による映像同期信号や、外来ノイズによるランダム信号の無い周波数を映像伝送に使用可能な周波数を検出し、記憶回路124にリストとして記憶する。

また、使用に先だって、送信装置101と受信装置117間があったん通信端子103、119を介してケーブルで接続された後、操作者により送信装置101の登録ボタン116が押されると、送信装置101の制御回路107は通信端子103を介して受信装置117の制御回路123に対し、映像伝送に使用可能な周波数のリストを要求する。

受信装置117の制御回路123は記憶回路124に記憶されていた映像伝送に使用可能な周波数のリストを読み出し、通信周波数リストとして再びこの記憶回路124に記憶するとともに、通信端子119、103を介して送信装置101にも送出する。

送信装置101では受信装置117から送られてきた映像伝送に使用可能な周波数のリストを通信周波数リストとして記憶回路108に記憶する。

第4図において、送信装置101の外部機器制御端子104に外部機器からの映像伝送リクエスト信号が入力され、さらに映像入力端子106に外部機器からの映像信号が入力されると、送信装置101の制御回路107は記憶回路108に記憶されている通信周波数リストを読み出す。そしてこれと並行して可変アッテネータ11



4の減衰量を最大に設定した後、RFコンバータ102を動作させる。

さらに、制御回路107は、読み出した通信周波数リストの範囲内を、例えば表1に示す周波数切り替え順序により、RFコンバータ102のRF周波数を高速に切り換えることで電力スペクトルを拡散した後、可変アッテネータ114の減衰量を小さくして送信を開始する。

なお、表1の周波数の切り替え順序は、送信装置101と受信装置117で予め取り決めているものの一例を示したものである。

また、通信周波数は映像入力端子106から入力される映像信号の水平同期信号もしくは垂直同期信号のタイミングに合わせて切り換えられる。その際、使用する同期信号はコンパレータ110により映像信号から抽出される。

ここで、他の無線機器への影響を防止し電波の有効利用を図るには、送信装置101から送信される単位帯域幅当りのRF電力密度を第6図に示す微弱電波レベル304以下にする必要がある。よって制御回路107は通信周波数リストから使用周波数の帯域幅および電力スペクトルの拡散率を求め、これにより単位帯域幅当りのRF電力密度を一定にするように可変アッテネータ114の減衰量を調整する。

一方、第4図において、受信装置117の外部機器制御端子120に、外部機器から映像受信のリクエスト信号が入力されると、受信装置117の制御回路123は記憶回路124に記憶されている通信周波数リストを読み出すとともに、RFチューナ118を動作させる。

これにより、制御回路123はRFチューナ118の受信周波数を高速に切り換えて、送信装置101からのRF信号を受信する。その切り替えは、制御回路123が読み出した通信周波数リストの範囲内を、表1に示す周波数の切り替え順序となるようにこれを行

う。また周波数の切り換えタイミングは、制御回路 1 2 3 内部で発生する疑似同期タイミングを使用して切り替えを行う。

ここで、受信装置 1 1 7 で受信を開始してすぐの期間には、送信側の映像信号の同期タイミングと受信側の疑似同期タイミングは必ずしも一致していない。さらに送信周波数と受信周波数も時間的に必ずしも一致していないことから、受信装置 1 1 7 の RF チューナ 1 1 8 の映像出力およびコンパレータ 1 2 6 の出力には信号は現れていない。

よって、受信装置 1 1 7 の制御回路 1 2 3 は、コンパレータ 1 2 6 の出力をモニタしながら、疑似同期タイミングと受信周波数の時間割スタート時刻を順次変化させて、送信信号の検出を試みる。

ここで、送信側の映像信号の同期タイミングと送信周波数の時間割周期は一定であることから、受信側では一定の試行の後、送信信号の検出に成功する。

送信信号の検出に成功すると、受信装置 1 1 7 の制御回路 1 2 3 はコンパレータ 1 2 6 により抽出された受信映像信号の同期タイミングを、疑似同期タイミングに換えて使用する。

一般に、広い帯域を使用する無線伝送の受信レベルは、マルチパスや送受信アンテナの周波数特性の影響を受ける。マルチパスや送受信アンテナの周波数特性の影響を受けた場合、第 7 図に示す特性 4 0 6 のように、受信レベルが大きく変化する。そして、受信レベルが通信限界レベル 4 0 7 以下となる周波数では、映像信号は再生できない。よって単一周波数を使用する従来の方式においては、使用中に送、受信装置の位置が変化した場合や、電波を反射する周囲反射物の位置が変化した場合には、第 8 (a) 図に示すように全く電波を受信できなくなる症状が発生し、使用感が著しく低下していた。

これに対し、本発明の実施の形態 2 では、第 8 (b) 図に示すように、映像信号の一部が再生できなくなるだけなので、受信状態が

改善される。

ここで、一般に、他の無線機器への影響を防止し電波の有効利用を図るために、微弱電波を使用する無線送信装置は、一定距離だけ離れた地点での電界強度の上限が制限されている。その上限は既存  
5 の同じ周波数帯を使用する他の無線機器に対する影響の度合いで決定されるが、その検査測定方法は影響を受ける可能性がある側の無線機器の方式を基準に決定される。なお、一定距離だけ離れた地点での電界強度の制御は、機器に固定の送信アンテナを使用する場合では送信電力を制御することで実現できる。

10 また、単一周波数を使用する方式の無線機器同士、およびスペクトルを拡散して使用する方式の無線機器同士の相互影響は大きいが、両方式間での相互影響は小さいという方式がある。標準テレビジョン放送の周波数帯を使用スペクトルを拡散して送信する本発明の伝送装置と、既存の他の無線機器、即ち、単一周波数を使用するテレビ受像機、についてもこの状況が当てはまる。

15 以上の理由から、標準テレビジョン放送の周波数帯を使用し、スペクトルを拡散して送信する本実施の形態の伝送装置では、従来の単一周波数を使用する方式に比べてより大きな出力電力での送信が可能である。これに伴って、受信電力も増大するので伝送距離も長く  
20 することができる。

さらに、本実施の形態の伝送装置では、使用に先立って映像伝送に使用可能な周波数を検出登録して使用している。このため、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても、これらのシステムとの共存が可能である。

25 ここで、送信装置101から映像信号が送信されている状態において、受信装置117に接続された外部機器を操作する制御信号が送信装置101の外部機器接続端子104に入力されると、送信装置101の制御回路107は、第9図に示す帰線消去期間の映像信号上に重畳するタイミングで、受け取った制御信号をRFコンバー

タ 1 0 2 に出力する。

制御信号は R F コンバータ 1 0 2 内の合成器 1 1 2 にて、第 9 図のデータ 6 0 5 の部分に重畳され、受信装置 1 1 7 に向けて送信される。

- 5      制御信号が重畳された映像信号を受信した受信装置 1 1 7 では、映像信号からコンパレータ 1 2 6 にて制御信号を抽出して外部機器接続端子 1 2 0 へ出力する。

これにより、送信装置 1 0 1 に接続された外部機器から受信装置 1 1 7 に接続された外部機器を操作することが可能となり、高機能  
10      な映像伝送装置が実現される。

また、送信装置 1 0 1 から映像信号が送信されている状態において、音声信号が音声入力端子 1 0 5 に入力されると、送信装置 1 0 1 の A D コンバータ 1 0 9 にて A D 変換された音声信号が制御回路 1 0 7 に入力される。A D 変換された音声信号が入力されると、制  
15      御回路 1 0 7 は受け取った音声信号をさらに P C M 化し、第 9 図に示す帰線消去期間の映像信号上に重畳するタイミングで、この P C M 信号を R F コンバータ 1 0 2 に出力する。

P C M 信号は R F コンバータ 1 0 2 内の合成器 1 1 2 にて、第 9 図のデータ 6 0 5 の部分に重畳され、受信装置 1 1 7 に向けて送信  
20      される。

P C M 信号が重畳された映像信号を受信した受信装置 1 1 7 では、映像信号からコンパレータ 1 2 6 にて P C M 信号を抽出して制御回路 1 2 3 へ出力する。制御回路 1 2 3 は P C M 信号を D A コンバータ 1 2 5 へ出力するとともに、音声スイッチ回路 1 2 7 を P C M 音声使用状態に切り換える。  
25     

D A コンバータ 1 2 5 では P C M 信号を音声信号に変換して音声出力端子 1 2 2 へ出力する。

これにより、通信周波数の切り替えに伴う音声ノイズの無い高品位な音声伝送が実現される。

このように、本実施の形態 2 による伝送装置は、使用に先立って受信装置内の RF チューナの受信帯域内で映像伝送に使用可能な周波数を検出し、検出した周波数を通信周波数リストとして前記送信装置および受信装置の双方に登録し、前記通信周波数リストの範囲  
5 内で周波数を高速に切り換えることにより電力スペクトルを拡散して通信するようにしたので、テレビジョン放送の受信機能も有する安価な単向、即ち、一方向への映像伝送を実現することができる。また、マルチパスの影響を低減でき、強力な既存放送波にも影響されない。しかも、単一の周波数を使用する方式よりも長い通信距離  
10 を達成でき、将来のデジタルテレビジョン放送や、移動体通信が同帯域を使用しても共存可能な映像伝送装置を実現することができる。

また、単位帯域幅当りの電力密度が一定になるように、送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させるようにしており、使用周波数帯域幅が変化しても常に既存の無線受信装置に受信妨害  
15 を与えることのない微弱な電波レベルで動作する映像伝送装置を実現することができる。

また、映像信号の同期タイミングで周波数を切り換えるようにしており、周波数の切り換えに伴う映像信号の乱れを低減でき、良好な画質の映像伝送装置を実現することができる。

20 また、制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するようにしたので、送信装置から受信装置の動作を制御可能な高機能な映像伝送装置を実現することができる。

また、音声信号を PCM 化し、帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するようにしたので、周波数の切り換えに伴う音声信号  
25 の雑音を無くし、良好な音質の映像伝送装置を実現することができる。

従って、NTSC 方式の標準テレビジョン放送受信機能を有するとともに、マルチパスの影響を軽減し、高品位な音声伝送と高機能化が可能で、単一周波数を使用する場合よりも長距離の通信距離を

実現できる。また、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっても共存が可能であり、カメラが記録部本体からワイヤレスで取り外し可能なVTRムービー装置等に应用することが可能である。

- 5      また、本実施の形態2ではデジタル化された音声信号をPCM化するようにした場合を示したが、他の圧縮符号化方式を用いることも可能である。

さらに、本実施の形態2では標準テレビジョン信号としてNTSC方式を用いるようにした場合を示したが、PAL方式やSECAM方式を用いることも可能である。

- 10      M方式を用いることも可能である。

実施の形態3.

この実施の形態3は、実施の形態2の送信装置および受信装置を併せ持つ送受信装置を、2つ設けるようにしたものである。

- 以下、本発明の実施の形態3について、第5図、第6図、第7図、  
15      第8図、第9図および表2を用いて説明する。

この実施の形態3は、本願の請求の範囲第8、9項および請求の範囲第20、21項に記載された発明に対応している。

- 第5図は本発明の実施の形態3による伝送装置の構成を示している。また、第6図は本発明の実施の形態3における信号電力を示している。また、第7図は本発明の実施の形態3の受信レベルを示している。また、第8図は本発明の実施の形態3の映像の伝送状態、  
20      従来例との比較で示している。また、第9図は本発明の実施の形態3の映像信号を示している。また表2は本発明の実施の形態3の周波数切り替え順序、および周波数時間割を示している。

5                      時間 ↓

第1→第2	第2→第1
$f_1$	$f_{n-1}$
$f_2$	$f_n$
$f_3$	$f_1$
$f_4$	$f_2$
$f_5$	$f_3$
$\vdots$	$\vdots$
$f_n$	$f_{n-2}$
$f_1$	$f_{n-1}$
$f_2$	$f_n$
$\vdots$	$\vdots$

10

(表2)

図において、201Aおよび201Bは送受信を行う送受信装置、202A、202Bは標準テレビジョン信号を発生するRFコンバータ、215A、215Bは制御電圧に応じた周波数で発振する電圧制御発振器、216A、216Bは2つの入力信号を加算すること  
 15      15      217A、217Bは2つの入力信号を乗算することで合成するミキサ、218A、218Bは制御信号に応じて入力信号を合成する可変アッテネータ、219A、219Bは電波を送受信する送受信アンテナ、207A、207Bは外部からの  
 20      20      入力を受け外部に信号を出力するための通信端子、208A、208Bは外部機器を接続するための外部機器接続端子、205A、205Bは音声信号を入力するための音声入力端子、204A、204Bは映像信号を入力するための映像入力端子、213A、213Bはアナログ信号をデジタル信号に変換するADコンバータ、21  
 25      25      4A、214Bは入力信号を設定値と比較するコンパレータ、211A、211Bはこの送受信装置201A、201Bを制御する制御回路、212A、212Bは制御回路211A、211Bが情報を記憶するのに用いる記憶回路、206A、206Bはこの送受信装置201A、201Bの設定を登録したり、この送受信装置20

1 A, 2 0 1 B に対する送信の有無の検出を指示するための検出登録ボタン、2 0 3 A, 2 0 3 B は標準テレビジョン信号を受信する RF チューナ、2 2 0 A, 2 2 0 B は制御電圧に応じた周波数で発振する電圧制御発振器、2 2 1 A, 2 2 1 B は 2 つの入力を乗算することで合成するミキサ、2 2 2 A, 2 2 2 B は信号の利得を調整する AGC 回路、2 2 3 A, 2 2 3 B は中間周波数信号を処理する中間周波数処理回路、2 2 4 A, 2 2 4 B はデジタル信号をアナログ信号に変換する DA コンバータ、2 2 5 A, 2 2 5 B は入力信号を設定値と比較するコンパレータ、2 2 6 A, 2 2 6 B は 2 系統の音声信号のいずれか一方を出力する音声切替えスイッチ、2 0 9 A, 2 0 9 B は映像信号を出力するための映像出力端子、2 1 0 A, 2 1 0 B は音声信号を出力するための音声出力端子である。

ここで、2 0 1 A および 2 0 1 B はそれぞれ請求の範囲第 8 項に記載された、第 1 の送受信装置および第 2 の送受信装置である。

また、5 1 0 は請求の範囲第 8 項に記載された周波数切り換え順序制御手段である。この周波数切り換え順序制御手段 5 1 0 は、周波数切り換え順序を通信周波数リストの範囲内で高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に行なうとともに、周波数リストの最後に達した時は周波数リストの最初へ戻すように周波数切り換え順序を制御するものであり、制御回路 2 1 1 A と記憶回路 2 1 2 A とで構成される。

また、5 1 1 は請求の範囲第 8 項に記載された通信制御手段である。この通信制御手段 5 1 1 は、第 1 および第 2 の送受信装置は常に異なる周波数を使用するような周波数時間割を用いることにより、複信、即ち双方向で通信を行うように制御を行うものであり、制御回路 2 1 1 A と記憶回路 2 1 2 A とで構成される。

また、5 1 2 は請求の範囲第 9 項に記載された通信周波数リスト更新手段である。この、通信周波数リスト更新手段 5 1 2 は通信開始時には登録してある通信周波数リストを使用し、通信開始後は通



信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを使用するとともに、第2の通信周波数リストは通信の良否結果情報を2組の送受信装置間で交換するものであり、制御回路211Aと記憶回路212Aとコンパレータ214A、225Aと合成器216Aとで構成される。

そして、第1および第2の送受信装置201Aと201Bにはそれぞれ、第5図に示した送信装置および受信装置を構成する装置や手段が一組ずつ備えられている。

次に動作について説明する。

第5図において、操作者が第1の送受信装置201Aの検出登録ボタン206Aを押すと、制御回路211Aが動作を開始する。これにより、第3図に示す受信帯域303内のすべての周波数を一通り受信するように、制御回路211AはRFチューナ203Aを制御する。

RFチューナ203Aの映像出力はコンパレータ225Aに入力される。その判定結果が制御回路211Aに入力され、制御回路211Aは放送波および放送波のイメージ波による映像同期信号や、外来ノイズによるランダム信号の無い周波数を映像伝送に使用可能な周波数として検出する。そしてこれらを記憶回路212Aにリストとして記憶する。

また、第2の送受信装置201Bも第1の送受信装置201Aと全く同様に構成されており、上述した第1の送受信装置201Aと同様に検出登録ボタン206Bが押された後、一連の動作を行なう。

ここで、第1および第2の送受信装置は必ずしも同じ位置や同じ向きで使用されるとは限らない。このため、通常、アンテナ219Aおよび219Bの向きは放送波の到来方向とは異なっており、映像伝送に使用可能な周波数として検出記憶するリストは食い違っていると考えられる。

次に、第1の送受信装置201Aと第2の送受信装置201Bが

通信端子 207A, 207B を介して有線で接続された後、検出登録ボタン 206A, 206B のどちらか一方が押されると、一方の送受信装置の制御回路は通信端子を介して他方の送受信装置の制御回路に映像伝送に使用可能な周波数のリストを要求する。

- 5     以下、第 1 の送受信装置 201A の検出登録ボタン 206A が押されたものとして説明を行う。

第 2 の送受信装置 201B の制御回路 211B は記憶回路 212B に記憶されていた映像伝送に使用可能な周波数のリストを読み出す。そしてこのリストを、通信端子 207B を介して第 1 の送受信装置 201A に送出する。

第 1 の送受信装置 201A では、記憶回路 212A に記憶されていた映像伝送に使用可能な周波数リストを読み出し、第 2 の送受信装置 201B から送られてきた映像伝送に使用可能な周波数のリストとの積を取り、その結果を通信周波数リストとして記憶回路 212A に記憶するとともに、通信端子 207A にも送出する。

第 2 の送受信装置 201B では、第 1 の送受信装置 201A から送られてきた通信周波数リストを記憶回路 212B に記憶する。

次に、第 5 図において、第 1 の送受信装置 201A の外部機器制御端子 208A には外部機器からの映像伝送リクエスト信号が、さらに映像入力端子 204A には外部機器からの映像信号が入力されるものとする。このとき、制御回路 211A は記憶回路 212A に記憶されている通信周波数リストを読み出す。これとともに可変アッテネータ 218A の減衰を最大に設定した後、RF コンバータ 202A を動作させる。

25     さらに、制御回路 211A は、読み出した通信周波数リストの範囲内を、例えば表 2 の第 1 列、即ち左端の列に示すような高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に変化し、さらに、通信周波数リストの最後に達した時はリストの最後に戻るように変化する周波数切り替え順序により、RF コンバータ 202A の RF

周波数を高速に切り換える。このような周波数の切り替えを行うことで、電力スペクトルを拡散した後、可変アッテネータ 218A の減衰量を小さくして送信を開始する。

5      なお、表 2 に示した周波数の切り換え順序は、第 1 の送受信装置 201A と第 2 の送受信装置 201B で予め取り決めているものが使用される。

また、通信周波数は映像入力端子 204A から入力される映像信号の水平同期信号もしくは垂直同期信号のタイミングに合わせて切り換えられる。また、使用する同期信号はコンパレータ 214A に  
10      より映像信号から抽出される。

ここで、他の無線機器への影響を防止し電波の有効利用を図るには、送信される単位帯域幅当りの RF 電力密度を第 6 図に示す微弱レベル 304 以下にする必要がある。よって制御回路 211A は通信周波数リストから使用周波数の帯域幅および電力スペクトルの拡  
15      散率を求め、これにより、単位帯域幅当りの RF 電力密度を一定にするように可変アッテネータ 218A の減衰量を調整する。

一方、第 5 図において、第 2 の送受信装置 201B の外部機器制御端子 208B に、外部機器から映像受信のリクエスト信号が入力されると、第 2 の送受信装置の制御回路 208B は記憶回路 212  
20      B に記憶されている通信周波数リストを読み出すとともに、RF チューナ 203B を動作させる。

さらに第 2 の送受信装置 201B の制御回路 211B は読み出した通信周波数リストの範囲内を、表 2 の第 1 列に示す周波数の切り替え順序により、また周波数の切り換えタイミングは制御回路 21  
25      1B 内部で発生する疑似同期タイミングを使用し、RF チューナ 203B の受信周波数を高速に切り換えて第 1 の送受信装置 201A からの RF 信号を受信する。

ここで第 2 の送受信装置 201B で受信を開始してすぐの期間には、送信側の映像信号の同期タイミングと受信側の疑似同期タイミ

ングは必ずしも一致していない。また、送信周波数と受信周波数も必ずしも時間的に一致していないことから、第2の送受信装置のRFチューナ203Bの映像出力およびコンパレータ225Bの出力には信号は現れていない。

- 5     よって第2の送受信装置201Bの制御回路211Bは、コンパレータ225Bの出力をモニタしながら、疑似同期タイミングと受信周波数の時間割スタート時刻を順次変化させることで第1の送受信装置の送信信号の検出を試みる。

- 10     ここで、第1の送受信装置201Aの映像信号の同期タイミングと送信周波数の時間割周期は一定であることから、第2の送受信装置201Bでは一定の試行の後、第1の送受信装置201Aの送信信号の検出に成功する。

- 15     第1の送受信装置201Aの送信信号の検出に成功すると、第2の送受信装置201Bの制御回路211Bはコンパレータ225Bにより抽出された受信映像信号の同期タイミングを、疑似同期タイミングに換えて使用する。

- 20     また第2の送受信装置201Bでは、第1の送受信装置201Aからの送信信号の検出が完了すると、制御回路211Bは記憶回路212Bに記憶されている通信周波数リストを読み出すとともに可変アッテネータ218Bの減衰を最大に設定した後、RFコンバータ202Bを動作させる。

- 25     さらに、制御回路211Bは、読み出した通信周波数リストの範囲内を、例えば表2の第2列に示すような高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に、さらに通信周波数リストの最後に達した時はリストの最後に戻るように変化する周波数切り替え順序で、かつ第1の送受信装置の送信周波数とは常に異なり、さらに受信している周波数のイメージ周波数でない周波数を使用するような周波数時間割を使用して、RFコンバータ202BのRF周波数を高速に切り換える。これにより、電力スペクトルを拡散した後、

可変アッテネータ 218B の減衰量を小さくして送信を開始する。

なお、表 2 に示した周波数の切り換え順序は、第 1 の送受信装置 201A と第 2 の送受信装置 201B で予め取り決めているものが使用される。

- 5      また、通信周波数は検出が完了した第 1 の送受信装置 201A から送られてきた映像信号の同期タイミングに合わせて切り換えられる。

ここで、他の無線機器への影響を防止し電波の有効利用を図るには、送信される単位帯域幅当りの RF 電力密度を第 3 図に示す微弱  
10      レベル 304 以下にする必要があり、よって制御回路 211B は通信周波数リストから使用周波数の帯域幅および電力スペクトルの拡散率を求め、これにより単位帯域幅当りの RF 電力密度を一定にするように可変アッテネータ 218B の減衰量を調整する。

- 一方、第 1 の送受信装置 201A では、送信を開始してから予め  
15      定められた一定時間経過後に RF チューナ 203A を動作させる。

さらに、第 1 の送受信装置 201A の制御回路 211A は通信周波数リストの範囲内を、表 2 の第 2 列に示す周波数の切り替え順序により、また周波数の切り換えタイミングは送信している映像信号の同期タイミングを使用し、RF チューナ 203A の受信周波数を  
20      高速に切り換えて第 2 の送受信装置 201B からの RF 信号を受信する。

- ここで、第 1 の送受信装置 201A で受信を開始してすぐの期間には、送信周波数と受信周波数は必ずしも時間的に一致していないことから、第 1 の送受信装置の RF チューナ 203A の映像出力お  
25      よびコンパレータ 225A の出力には信号は現れていない。

よって、第 1 の送受信装置 201A の制御回路 211A は、コンパレータ 225A の出力をモニタしながら、受信周波数の時間割スタート時刻を順次変化させることで第 2 の送受信装置 201B からの送信信号の検出を試みる。

ここで、第2の送受信装置の送信周波数の時間割周期は一定であることから、第1の送受信装置では一定の試行の後、第2の送受信装置の送信信号の検出に成功する。

以上により、第1および第2の送受信装置間で複信での通信が実現される。

一般に広い帯域を使用する無線伝送の受信レベルは、マルチパスや送受信アンテナの周波数特性の影響を受け、第7図に示す受信レベル特性406のように大きく変化し、受信レベルが通信限界レベル407以下となる周波数では、映像信号が再生できない。

10 上記のように第1および第2の送受信装置間で複信の通信が実現されると、マルチパスや送受信アンテナの周波数特性の影響等により受信レベルが通信限界レベル以下となる周波数情報の交換が可能となる。

第2の送受信装置201Bでは、制御回路211Bにより疑似映像信号を発生し、第9図に示すように垂直帰線消去期間の映像信号上に、通信限界レベル以下となる周波数の情報をデータ605の部分に合成器216を用いて重畳し、第1の送受信装置201Aへ返信する。さらに第2の送受信装置201Bでは通信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを作成し、通信限界レベル以下となる周波数を第2の通信周波数リストから除外して記憶回路212  
20 Bに記憶する。

第1の送受信装置201Aでは返信されてきた通信限界レベル以下となる周波数情報を確認すると、通信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを作成する。ただし、返信されてきた通信限界  
25 レベル以下となる周波数を第2のリストから除外して記憶回路212Aに記憶するとともに、この第2の通信周波数リストを使用した送信を開始する。

また、第2の送受信装置201Bでは、通信周波数リストが変わったことで、それまで検出していた第1の送受信装置の送信信号が

消失するが、予め定められた一定時間が経過した後、今度は作成しておいた第2の通信周波数リストを使用して、再び第1の送受信装置の送信信号の検出動作および前述した一連の応答動作を行なう。

さらに、第1の送受信装置でも通信周波数リストが変わったことで、それまで検出していた第2の送受信装置の送信信号が消失するが、予め定められた一定時間が経過した後、作成しておいた第2の通信周波数リストを使用して、再び第2の送受信装置の送信信号の検出動作を行ない、複信の通信を再確立させる。

また、使用中に第1もしくは第2の送受信装置の位置が変化したり、マルチパスの状況が変化したりして、通信限界レベル以下となる周波数が変化した場合には、それを検出した第1の送受信装置201Aは、使用する通信周波数リストを第2の通信周波数リストから、元の通信周波数リストへ換えて送信を開始する。

ここで、第2の送受信装置では、通信周波数リストが変わったことで、それまで検出していた第1の送受信装置の送信信号が消失するが、予め定められた一定時間が経過した後、使用する通信周波数リストを第2の通信周波数リストから元の通信周波数リストに換えて、再び第1の送受信装置の送信信号の検出動作および前述した一連の応答動作を行なうとともに、自装置からの送信についても、使用する通信周波数リストを第2の通信周波数リストから、元の通信周波数リストへ換えて送信を開始する。

また、第1の送受信装置201Aでは、通信周波数リストが変わったことで、それまで検出していた第2の送受信装置の送信信号が消失するが、予め定められた一定時間が経過した後、使用する通信周波数リストを第2の通信周波数リストから、元の通信周波数リストへ換えて再び第2の送受信装置の送信信号の検出動作を行ない、複信の通信を再確立させる。

元の通信周波数リストを使用した複信の通信が再確立された後は、通信の初期状態に戻っていることから、前述した一連の処理および

動作により、新たに通信限界レベル以下となる周波数の情報交換を行ない、その情報を使用して更新した前記第2の通信周波数リストを使用した複信の通信の再確立動作を行なう。

- ここで、上記第2の通信周波数リストを作成および更新して使用する動作においては、前述同様に第1および第2に送受信装置とも、使用周波数帯域幅と電力スペクトル拡散率から、単位帯域幅当りのRF電力密度の制御を自動的に行なうものとする。

- 以上のように、単向の通信ではマルチパスや送受信アンテナの周波数特性の影響により、第8(b)図に示すように映像信号の一部の再生ができず、使用感が悪かったものが、複信の通信が可能となったことで通信限界レベル以下となる周波数を使用しないで通信することができるので、第8(c)図に示すように、マルチパスや送受信アンテナの周波数特性の影響を解消した映像伝送が可能となる。

- さらに、実施の形態1と同様、一般に、他の無線機器への影響を防止し電波の有効利用を図るために、微弱電波を使用する無線送信装置は、一定距離だけ離れた地点での電界強度の上限が制限されている。その上限は既存の同じ周波数帯を使用する他の無線機器に対する影響の度合いで決定され、その検査測定方法は影響を受ける可能性がある側の無線機器の方式を基準に決定される。なお、一定距離だけ離れた地点での電界強度の制御は、機器に固定の送信アンテナを使用する場合では送信電力を制御することで実現できる。

- また、単一周波数を使用する方式の無線機器同士、およびスペクトルを拡散して使用する方式の無線機器同士の相互影響は大きい、両方式間での相互影響は小さいという手段があるが、本実施の形態の伝送装置については、標準テレビジョン放送の周波数帯を使用するものであり、既存の他の無線機器は単一周波数を使用するテレビジョン受像機である。

以上の理由から、標準テレビジョン放送の周波数帯を使用し、スペクトルを拡散して送信する本実施の形態の伝送装置では、従来の



単一周波数を使用する方式に比べてより大きな出力電力での送信が可能であり、これに伴って受信電力も増加するので伝送距離も長くなる。

- さらに、本実施の形態 3 の映像伝送装置では、使用に先立って映像伝送に使用可能な周波数を検出登録して使用するために、将来デジタルテレビジョン放送や移動体通信機器が同帯域を使用するようになっていても共存が可能となっている。

また実施の形態 1 と同様に、音声信号の PCM 伝送も可能なので高品位な双方向音声伝送が実現される。

- さらに、実施の形態 2 と同様に、第 6 図のデータ 605 の部分に両送受信装置に接続されている外部機器の制御信号を重畳して双方向に伝送できるので、さらに高機能な映像伝送装置が実現できる。

- このように、本実施の形態 3 の伝送装置によれば、実施の形態 2 の伝送装置における送信装置と受信装置を併せ持つ第 1 および第 2 の送受信装置が、それぞれ、周波数切り換え順序を前記通信周波数リストの範囲内で高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に行なうとともに、前記周波数リストの最後に達した時は前記周波数リストの最初へ戻り、かつ前記第 1 および第 2 の送受信装置は常に異なる周波数を使用するような周波数時間割を用いることで複信で通信するようにしたので、テレビジョン放送の受信機能も有し、各送受信装置間で相互に制御可能な高機能で、安価な複信映像伝送装置を実現することができる。

- また、通信開始時には登録してある前記通信周波数リストを使用し、通信開始後は前記通信周波数リストを複製した第 2 の通信周波数リストを使用するとともに、前記第 2 の通信周波数リストは通信の良否結果情報を前記 2 組の送受信装置間で交換することにより随時更新するようにしたので、マルチパスの影響を解消した映像伝送装置を実現することができる。

従って、複信での映像伝送を実現し、マルチパスの影響を解消す

ることができ、カメラをリモート操作する警備用監視カメラ等に応用することが可能である。

また、本実施の形態3ではデジタル化された音声信号をPCM化するようにした場合を示したが、他の圧縮符号化方式を用いること

5 も可能である。

さらに、本実施の形態3では標準テレビジョン信号としてNTSC方式を用いるようにした場合を示したが、PAL方式やSECAM方式を用いることも可能である。

実施の形態4、

- 10 この実施の形態4は、集合住宅で複数の伝送装置を使用する場合などの状況において、微弱電波の傍受を防止できるようにしたものである。

以下、本発明の実施の形態4について、第5図、第6図、第7図および表3を用いて説明する。

- 15 この実施の形態4は、本願の請求の範囲第10項ないし請求の範囲第12項および請求の範囲第22項ないし請求の範囲第24項に記載された発明に対応している。

第5図は本発明の実施の形態4による伝送装置の構成を示している。また、第6図は本発明の実施の形態4における映像信号を示し

- 20 ている。また、第7図は本発明の実施の形態4における、使用電波エリアが不確定に重なっている集合住宅での使用状態を示している。また、表3は本発明の実施の形態4の周波数切り替え順序、および周波数時間割を示している。

5  
時間  
↓

C→D	D→C	E→F	F→E	A→B	B→A
$f_1$	$f_{n-1}$	$f_n$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$
$f_2$	$f_n$	$f_1$	$f_{n-1}$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$
$f_3$	$f_1$	$f_2$	$f_n$	$f_{n-1}$	$f_{n-2}$
$f_4$	$f_2$	$f_3$	$f_1$	$f_n$	$f_{n-1}$
$f_5$	$f_3$	$f_4$	$f_2$	$f_1$	$f_n$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$f_n$	$f_{n-2}$	$f_{n-1}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$	$f_{n-5}$
$f_1$	$f_{n-1}$	$f_n$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$
$f_2$	$f_n$	$f_1$	$f_{n-1}$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

10

(表3)

図において、520は請求の範囲第10項に記載されたID記憶手段である。このID記憶手段520は製造時に付加されるIDを記憶するものであり、通信端子207A、207Bと制御回路211A、211Bと記憶回路212A、212Bとで構成される。

また、521は請求の範囲第10項に記載されたID照会登録手段である。このID照会登録手段521は、使用に先立ち通信を許可する別装置との間で互いにIDを照会しあい登録しておくものであり、検出登録ボタン206A、206Bと通信端子207A、207Bと制御回路211A、211Bと記憶回路212A、212Bとで構成される。

また、522は請求の範囲第11項に記載された周波数設定手段である。この周波数設定手段522は送信モードの前に必ず受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の別装置すべての周波数時間割を検出し、これら別装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行なうものであり、RFチューナ203A、203Bとコンパレータ225A、225Bと制御回路211

A, 211Bと記憶回路212A, 212Bとで構成される。

また、523は請求の範囲第11項に記載された再送信手段である。この再送信手段523は送信モードを実行した後、予め定められた時間を経過しても通信を要求した別装置からの送信信号を検出

- 5 できない時は、前記周波数時間割と異なる周波数時間割を用いて再度送信を行なうものであり、送受信アンテナ219A, 219BとRFチューナ203A, 203Bとコンパレータ225A, 225Bと制御回路211A, 211Bと記憶回路212A, 212Bとで構成される。

- 10 また、524は請求の範囲第12項に記載された出力停止手段である。この出力停止手段524は受信モードでは通信を許可するIDが確認できない時には音声および映像を出力させないものであり、制御回路211A, 211Bとコンパレータ225A, 225Bと記憶回路212A, 212Bと音声映像出力回路227A, 227Bとで構成される。

この第5図において、第1および第2の送受信装置201Aと201Bは、少なくとも実施の形態3と同じ装置や手段を有し、さらに少なくとも実施の形態3に示した動作を全て行なうように構成されている。

- 20 ここで、第1および第2の送受信装置201Aと201Bには、製造時にID付与装置が外部機器接続端子208A, 208Bに接続されて、各装置に固有のIDが入力される。IDが入力されると制御装置211A, 211Bは、与えられたIDを記憶回路212A, 212Bに記憶する。

- 25 また、第1および第2の送受信装置201Aと201Bには、通信を許可する別装置の登録が以下のように行われる。第1の送受信装置201Aと第2の送受信装置201Bが通信端子207A, 207Bで接続された後、検出登録ボタン206A, 206Bのどちらか一方が押されると、一方の制御回路211Aは通信端子207

Aを介して、第2の送受信装置の制御回路211BにIDの要求信号を送出する。

以下、検出登録ボタン206Aが押されたとして説明する。IDの要求信号を受けた第2の送受信装置201Bの制御回路211Bは、記憶回路212Bに記憶されている自装置に固有なIDを読み出し、これを通信端子207Bを介して第1の送受信装置201Aに送出する。

第2の送受信装置201BのIDを受けた第1の送受信装置201Aの制御回路211Aは、受けたIDを通信を許可する別装置のIDとして記憶回路212Aに記憶する。これとともに、自装置に固有なIDを通信端子207Aを介して第2の送受信装置201Bに向けて送出する。

第1の送受信装置201AのIDを受けた第2の送受信装置201Bの制御回路212Bは、受けたIDを通信を許可する別装置のIDとして記憶回路212Bに記憶する。

以上で、第1および第2の送受信装置201A、201Bはともに、通信を許可する別装置の登録を完了する。

第10図において、送受信装置Aと送受信装置B、送受信装置Cと送受信装置D、送受信装置Eと送受信装置Fの各組は互いに相手の送受信装置を通信を許可する別装置として各送受信層の登録が完了している。この図では、現在CとDおよびEとFが表3の第1列から第四列までの周波数時間割を使用して通信している状態にある。

また、第10図において、a、b、c、d、e、fはそれぞれ送受信装置A、B、C、D、E、Fの電波の到達エリアを示している。

上記状態において、送受信装置Aが送受信装置Bに向けて呼出および映像・音声の伝送を行ない、さらに送受信装置Bが送受信装置Aに应答および映像・音声の伝送を行なう動作を以下に説明する。なお、送受信装置Aと送受信装置Bは、第5図の送受信装置201Aと送受信装置201Bにそれぞれ対応している。

第5図において、送受信装置201Aの外部機器制御端子208Aには外部機器からの映像伝送リクエスト信号が、さらに映像入力端子204Aには外部機器からの映像信号が入力されると、制御回路211Aは記憶回路212Aに記憶されている通信周波数リストを読み出すとともに、RFチューナ203Aを動作させて、送信モードの前に受信モードを実行する。

受信モードでは、送受信装置201Aの制御回路211Aは読み出した通信周波数リストの範囲内を、表3の第五列に示す周波数の切り替え順序により、また周波数の切り換えタイミングは制御回路211Aの内部で発生する疑似同期タイミングを使用し、RFチューナ203Aの受信周波数を高速に切り換えて同一電波エリア内で送信中の別装置からのRF信号を受信する。

ここで、第10図に示すように、送受信装置Aの周囲には、送受信装置BおよびCが電波到達エリア内に、また送受信装置DおよびEおよびFが電波到達エリア外に存在し、さらに送受信装置Bの周囲には、送受信装置AおよびEが電波到達エリア内に、また送受信装置CおよびDおよびFが電波到達エリア外に存在している。

また、送信中である送受信装置C、D、E、Fは、それぞれ通信を許可する別装置を検出し合うために、送信映像信号上の第6図に示すデータ605の部分に、それぞれ自装置に固有なIDを重畳して送信している。

まず、送受信装置201Aで受信を開始してすぐの期間には、周囲の送受信装置が送信する映像信号の同期タイミングと受信側の疑似同期タイミングは必ずしも一致していない。さらに、送信周波数と受信周波数も必ずしも時間的に一致していないことから、RFチューナ203Aの映像出力およびコンパレータ225Aの出力には信号は現れていない。

よって、送受信装置201Aの制御回路211Aは、コンパレータ225Aの出力をモニタしながら、疑似同期タイミングと受信周

波数の時間割スタート時刻を順次変化させることで周囲の送受信装置の送信信号の検出を試みる。

- ここで、送受信装置 A の周囲電波到達エリアでは送受信装置 C が表 3 の第 1 列、即ち左端の列に示す周波数時間割を用いて送信を行  
5 っており、送受信装置 C の送信する映像信号の同期タイミングと送信周波数の時間割周期は一定であることから、送受信装置 A では一定の試行の後、送受信装置 C の送信信号の検出に成功する。

- 送信信号の検出に成功すると、送受信装置 A はコンパレータ 2 2 5 A により抽出された受信映像信号の同期タイミングを疑似同期タイ  
10 ミングに換えて使用する。これとともに、コンパレータ 2 2 5 A により第 6 図のデータ 6 0 5 の部分を抽出して、この信号を送信している送受信装置に固有な ID を読み取る。

- そして、読み取った ID が通信を許可している別装置でない場合は、現在用いている周波数時間割を、周囲の別の送受信装置グルー  
15 プの使用リストとして、記憶回路 2 1 2 A に記憶する。

- さらに続けて送受信装置 A は、電波到達エリア内にさらに送信中の別装置がないか否かを、コンパレータ 2 2 5 A の出力をモニタしながら、疑似同期タイミングと受信周波数の時間割スタート時刻を順次変化させることで周囲の送受信装置の送信信号の検出を試みる。  
20 ここで、疑似同期タイミングと受信周波数の時間割スタート時刻を一通り変化させて、送信信号の検出の後、送受信装置 C 以外に周囲に別装置がないことが判明すると、送受信装置 A の制御回路 2 1 1 A は、記憶しておいた使用中リスト以外、例えば表 3 の第三列の周波数時間割を用いて、RF コンバータ 2 0 2 A の RF 周波数を高  
25 速に切り換えることで電力スペクトルを拡散した後、可変アッテネータ 2 1 8 A の減衰量を小さくして送信を開始する送信を開始する。

一方、第 5 図において、送受信装置 2 0 1 B の外部機器制御端子 2 0 8 B に、外部機器から映像受信のリクエスト信号が入力されると、送受信装置の制御回路 2 0 8 B は記憶回路 2 1 2 B に記憶され

ている通信周波数リストを読み出すとともに、RFチューナ203Bを動作させる。

さらに、送受信装置201Bの制御回路211Bは読み出した通信周波数リストの範囲内を、表3の第六列に示す周波数の切り替え  
5 順序により、また周波数の切り換えタイミングは制御回路211B内部で発生する疑似同期タイミングを使用し、RFチューナ203Bの受信周波数を高速に切り換えて送受信装置AからのRF信号を受信する。

ここで、送受信装置Bで受信を開始してすぐの期間には、送信側  
10 の映像信号の同期タイミングと受信側の疑似同期タイミングは必ずしも一致していない。さらに送信周波数と受信周波数も必ずしも時間的に一致していないことから、RFチューナ203Bの映像出力およびコンパレータ225Bの出力には信号は現れていない。

よって、送受信装置201Bの制御回路211Bは、コンパレータ225Bの出力をモニタしながら、疑似同期タイミングと受信周波数の時間割スタート時刻を順次変化させることで送受信装置Aの送信信号の検出を試みる。

ここで、送受信装置Bの周囲電波到達エリアでは送受信装置Aおよび送受信装置Eが、ともに表3の第三列に示す周波数時間割を用  
20 いて送信を行なっているものとする。送受信装置A・Eの送信する映像信号の同期タイミングと送信周波数の時間割周期は一定であることから、送受信装置Bでは一定の試行の後、送受信装置A・E両方からの送信信号を検出する。

送信信号の検出に成功すると、送受信装置Bはコンパレータ22  
25 5Bにより受信映像信号の同期タイミングを抽出しようと試みる。しかしながら、受信信号は送受信装置A、Eの信号が重なり、相互干渉しているため、正常な同期信号の周期とはならない。よって送受信装置Bでは応答のための、送信は行なわず、さらに別の送信信号の検出動作に入る。



送受信装置 A では、送信を開始した後、RF チューナを使用して受信モードを継続しているが、予め定められた時間を経過しても通信を要求した送受信装置 B からの応答信号を検出できない。このため、送受信装置 A は、使用中リストとは異なり、さらに今使用しているものとは異なる周波数時間割、例えば表 3 の第五列に示す周波数時間割を使用して再び送信を開始する。

送受信装置 B では、別の送信信号の検出動作を継続しているので、今度は送受信装置 B とは異なる周波数時間割を使用する送受信装置 A からの送信信号を正常に検出する。

- 10 検出に成功すると、送受信装置 B はコンパレータ 225 B により抽出された受信映像信号の同期タイミングを疑似同期タイミングに換えて使用する。

検出に成功すると、送受信装置 B はコンパレータ 225 B により抽出された受信映像信号の同期タイミングを疑似同期タイミングに換えて使用する。これとともに、送受信装置 B はさらにコンパレータ 225 B により第 6 図のデータ 605 の部分を抽出して、この信号を送信している送受信装置に固有な ID を読み取る。

そして、読み取った ID から現在受信している信号が、通信を許可している送受信装置 A からの信号であることを確認する。

- 20 また、送受信装置 B では、送受信装置 A からの送信信号の検出と ID の確認が完了すると、制御回路 211 B は記憶回路 212 B に記憶されている通信周波数リストを読み出すとともに可変アッテネータ 218 B の減衰を最大に設定した後、RF コンバータ 202 B を動作させる。

- 25 さらに、制御回路 211 B は、読み出した通信周波数リストの範囲内を、例えば表 3 の第六列に示す周波数時間割を用いて、RF コンバータ 202 B の RF 周波数を高速に切り換えることで電力スペクトルを拡散した後、可変アッテネータ 218 B の減衰量を小さくして送信を開始する。

また、通信周波数は検出が完了した送受信装置 A から送られてきた映像信号の同期タイミングに合わせて切り換えられる。

一方、送受信装置 A では、RF チューナを使用して受信モードを継続しているので送受信装置 B からの応答信号を検出する。

- 5       ここで、送受信装置 B からの応答信号は表 3 に示すように、送受信装置 A の周囲電波到達エリア内にある別の送受信装置グループが使用している周波数時間割とは異なるために、良好な受信となる。

- 送受信信号の検出に成功すると、送受信装置 A は受信映像信号に重畳されている応答信号を抽出しようと試みる。そして良好な受信状態にある受信映像信号からは正常な応答信号が確認されるので、送  
10       受信装置 A では、複信通信成功の応答を既に送信中である映像信号に重畳して送り出す。

送受信装置 B では、複信通信成功の応答信号を確認すると、以後使用する周波数時間割を固定して通信路を確保する。

- 15       なお、上記過程において、送受信装置 B が使用する周波数時間割が例えば表 3 の第 1 列の周波数時間割と重なった場合は、送受信装置 A では B からの応答信号を確認できず、複信通信成功の応答信号も送信しない。送受信装置 B では、予め定められた時間が経過しても、送受信装置 A からの複信通信成功の応答信号を確認できないので、さらに異なる周波数時間割、例えば表 3 の第六列の周波数時間割を用いて送信を開始することで、上記良好な受信状態に帰着する。  
20

- さらに、上記過程において、送受信装置グループ C D と送受信装置グループ A B で通信周波数リストが異なる場合は、同じ周波数を同時に使用している時間比率に応じて相互干渉が減少するため、実  
25       質上相互影響は発生せず、周囲に送信中である別の送受信装置グループがないのと同じ状態となり、良好な通信が可能となる。

以上により、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消することが可能となる。

また、上記過程において、送受信装置 A および B は、それぞれ送

受信装置CおよびEの送信信号を検出する可能性があるが、受信映像信号上に重畳されているIDが、通信を許可している別装置からのものであることが確認できない時は、第5図の音声映像出力回路227Aおよび227Bにより音声、映像信号を出力しない。

- 5     これにより、ユーザーの意図に関わらず、傍受を防止することが可能となる。

このように、本実施の形態4の伝送装置によれば、実施の形態2または3の伝送装置において、製造時に付加されるIDを記憶し、使用に先立ち通信を許可する別装置との間で互いにIDを照会しあ

10   い登録しておくようにしたので、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止した映像伝送装置を実現することができる。

また、送信モードの前に必ず受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の別装置すべての周波数時間割を検出し、これら別装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行

15   ない、送信モードを実行した後、予め定められた時間を経過しても通信を要求した別装置からの送信信号を検出できない時は、前記周波数時間割と異なる周波数時間割を用いて再度送信を行なうようにしたので、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅

20   において、混信を解消した映像伝送装置を実現することができる。

また、受信モードでは通信を許可するIDが確認できない時には、音声および映像を出力しないようにしたので、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、傍受を防止した映像伝送装置を実現することができる。

25   従って、使用電波エリアが不確定に重なる可能性のある集合住宅において、混信を解消し傍受を防止することができ、玄関テレビホンやテレビ電話の室内ワイヤレス端末等に応用することが可能である。

なお、本実施の形態4ではデジタル化された音声信号をPCM化

するようにした場合を示したが、他の圧縮符号化方式を用いることも可能である。

- さらに、本実施の形態4では標準テレビジョン信号としてNTSC方式を用いるようにした場合を示したが、PAL方式やSECAM方式を用いることも可能である。

#### 産業上の利用可能性

- 請求の範囲第1項の伝送装置によれば、微弱電波を利湯して映像または音声を送送する発信局と着信局との間に中継局を設け、発信局からの送信信号に、着信局の宛先と中継局から受信する周波数情報を含め、中継局は発信局からの受信電波を異なる周波数に変調して出力し着信局は自局宛の信号である旨を確認すると中継局が指定する周波数に微弱電波を変調することにより、発信局と着信局の間の伝送路を確立するので、発信局と着信局が微弱電波の到達範囲を越える場合の伝送が可能になる。

- 請求の範囲第2項の伝送装置によれば、請求の範囲第1項の伝送装置において、発信局から着信局への往路の送信信号に標準テレビジョン信号を使用し、映像信号の垂直帰線消去期間にPCM音声信号と着信局の宛先や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳するようにしたので、発信局と着信局が微弱電波の到達範囲を越える場合の伝送が可能になり、かつその送信信号として標準テレビジョン信号を使用した場合に、PCM音声信号と着信局の宛先や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳することが可能となる。

- 請求の範囲第3項の伝送装置によれば、標準テレビジョン信号が発生するRFコンバータを備えた送信装置と、標準テレビジョン信号を受信するRFチューナを備えた受信装置を設け、使用に先だってRFチューナの受信帯域内で使用可能な周波数を検出し、検出した周波数を送受信装置の双方に登録し、この通信周波数リストの範囲内で周波数を切り替えることにより電力スペクトルを拡散して通

信を行うようにしたので、マルチパスの影響を軽減した伝送装置を得ることが可能となる。

- 請求の範囲第4項の伝送装置によれば、請求の範囲第3項の伝送装置において、単位帯域幅当たりの電力密度が一定になるように、
- 5 送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させるようにしたので、既存の無線通信装置に受信妨害を与えることのない微弱な電波レベルで伝送が可能になる。

- 請求の範囲第5項の伝送装置によれば、請求の範囲第3項または第4項の伝送装置において、通信の際の周波数を映像信号の同期タイミングに同期して切り替えるようにしたので、周波数の切り替えに伴う映像信号の乱れを低減でき、良質な画質で映像を伝送することが可能となる。
- 10

- 請求の範囲第6項の伝送装置によれば、請求の範囲第3項ないし第5項のいずれかの伝送装置において、制御信号を掃線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するようにしたので、送信装置から受信装置の動作を制御することが可能となる。
- 15

- 請求の範囲第7項の伝送装置によれば、請求の範囲第3項ないし第6項のいずれかの伝送装置において、音声信号をPCM化し、掃線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するようにしたので、周波数の切り替えに伴う音声信号の雑音をなくし、良好な音質で伝送を行うことが可能となる。
- 20

- 請求の範囲第8項の伝送装置によれば、請求の範囲第3項ないし第8項のいずれかの伝送装置により第1および第2の送受信装置を構成し、通信周波数リストのなかで周波数を高い方から低い方あるいはその逆の順序で巡回させて切り替え、第1および第2の送受信装置は常に異なる周波数時間割を用いるようにしたので、各送受信装置間で相互に制御を行うことが可能となる。
- 25

請求の範囲第9項の伝送装置によれば、請求の範囲第8項の伝送装置において、通信の開始時には事前に登録した通信周波数リスト

を使用し、通信開始後はこの通信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを、通信の良否情報に基づいて随時更新するようにしたので、マルチパスの影響を解消することが可能となる。

- 請求の範囲第10項の伝送装置によれば、請求の範囲第3項ないし第9項のいずれかの伝送装置において、製造時に伝送装置に付加されるIDを記憶し、使用に先立ち通信を許可する他の伝送装置との間で互いにIDを照会しあい登録するようにしたので、伝送装置間での混信を防止することが可能となる。

- 請求の範囲第11項の伝送装置によれば、請求の範囲第10項の伝送装置において、送信モードの前に受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の他のすべての伝送装置の周波数時間割を検出し、この他のすべての伝送装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行い、送信モード実行後に設定時間を経過しても別の装置からの送信信号を検出できない場合、既に使用した周波数時間割とは異なる周波数時間割を用いて再度送信を行うようにしたので、伝送装置間での混信を防止することが可能となる。

- 請求の範囲第12項の伝送装置によれば、請求の範囲第10項または第11項の伝送装置において、受信モードでは通信を許可するIDを確認できないときは音声または映像の出力を停止するようにしたので、傍受を防止することが可能となる。

- 請求の範囲第13項の伝送方法によれば、微弱電波を利湯して映像または音声を送送する発信局と着信局との間に中継局を設け、発信局からの送信信号に、着信局の宛先と中継局から受信する周波数情報を含め、中継局は発信局からの受信電波を異なる周波数に変調して出力し着信局は自局宛の信号である旨を確認すると中継局が指定する周波数に微弱電波を変調することにより、発信局と着信局の間の伝送路を確立するので、発信局と着信局が微弱電波の到達範囲を越える場合の伝送が可能になる。

請求の範囲第14項の伝送方法によれば、請求の範囲第13項の

伝送方法において、発信局から着信局への往路の送信信号に標準テレビジョン信号を使用し、映像信号の垂直帰線消去期間にPCM音声信号と着信局の宛先や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳するようにしたので、発信局と着信局が微弱電波の到達範囲を超える場合の伝送が可能になり、かつその送信信号として標準テレビジョン信号を使用した場合に、PCM音声信号と着信局の宛先や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳することが可能となる。

請求の範囲第15項の伝送方法によれば、標準テレビジョン信号を発生するRFコンバータを備えた送信装置と、標準テレビジョン信号を受信するRFチューナを備えた受信装置を設け、使用に先だってRFチューナの受信帯域内で使用可能な周波数を検出し、検出した周波数を送受信装置の双方に登録し、この通信周波数リストの範囲内で周波数を切り替えることにより電力スペクトルを拡散して通信を行うようにしたので、マルチパスの影響を軽減した伝送方法を

15 得ることが可能となる。

請求の範囲第16項の伝送方法によれば、請求の範囲第15項の伝送方法において、単位帯域幅当たりの電力密度が一定になるように、送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させるようにしたので、既存の無線通信装置に受信妨害を与えることのない微弱な電波レベルで伝送が可能になる。

請求の範囲第17項の伝送方法によれば、請求の範囲第15項または第16項の伝送方法において、通信の際の周波数を映像信号の同期タイミングに同期して切り替えるようにしたので、周波数の切り替えに伴う映像信号の乱れを低減でき、良質な画質で映像を伝送することが可能となる。

請求の範囲第18項の伝送方法によれば、請求の範囲第15項ないし第17項のいずれかの伝送方法において、制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するようにしたので、送信装置から受信装置の動作を制御することが可能となる。

請求の範囲第 19 項の伝送方法によれば、請求の範囲第 15 項ないし第 18 項のいずれかの伝送方法において、音声信号を PCM 化し、帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送するようにしたので、周波数の切り替えに伴う音声信号の雑音をなくし、良好な音質で伝送を行うことが可能となる。

請求の範囲第 20 項の伝送方法によれば、請求の範囲第 15 項ないし第 19 項のいずれかの伝送方法を実行する第 1 および第 2 の送受信装置を設け、通信周波数リストのなかで周波数を高い方から低い方あるいはその逆の順序で巡回させて切り替え、第 1 および第 2 の送受信装置は常に異なる周波数時間割を用いるようにしたので、各送受信装置間で相互に制御を行うことが可能となる。

請求の範囲第 21 項の伝送方法によれば、請求の範囲第 20 項の伝送方法において、通信の開始時には事前に登録した通信周波数リストを使用し、通信開始後はこの通信周波数リストを複製した第 2 の通信周波数リストを、通信の良否情報に基づいて随時更新するようにしたので、マルチパスの影響を解消することが可能となる。

請求の範囲第 22 項の伝送方法によれば、請求の範囲第 15 項ないし第 21 項のいずれかの伝送方法において、製造時に伝送装置に付加される ID を記憶し、使用に先立ち通信を許可する他の伝送装置との間で互いに ID を照会しあい登録するようにしたので、伝送装置間での混信を防止することが可能となる。

請求の範囲第 23 項の伝送方法によれば、請求の範囲第 22 項の伝送方法において、送信モードの前に受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の他のすべての伝送装置の周波数時間割を検出し、この他のすべての伝送装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行い、送信モード実行後に設定時間を経過しても別の装置からの送信信号を検出できない場合、既に使用した周波数時間割とは異なる周波数時間割を用いて再度送信を行うようにしたので、伝送装置間での混信を防止することが可能となる。



請求の範囲第24項の伝送方法によれば、請求の範囲第22項または第23項の伝送方法において、受信モードでは通信を許可するIDを確認できないときは音声または映像の出力を停止するようにしたので、傍受を防止することが可能となる。

5

10

15

20

25

## 請 求 の 範 囲

1. 微弱電波を利用して映像または音声を送信する発信局と、
- 5 微弱電波を利用して映像または音声を送信する着信局と、  
前記微弱電波の到達距離を超えて配置した前記発信局と着信局との間に配置した中継局とを備え、  
前記発信局からの送信信号には、映像や音声などの本来の情報に加え、着信局の宛先を示す情報と、自局が中継局から受信する周波数を示す情報とを含み、
- 10 前記中継局は、前記発信局から受信した微弱電波の周波数とは異なる周波数に変調して出力するとともに、  
着信局側から自局が受信する周波数の情報を付加して送信し、  
前記着信局は、自局宛の信号であることを認識すると、前記中継
- 15 局の指定した周波数に微弱電波を変調して映像や音声を送信することにより、発信局と着信局との伝送路を確立することを特徴とする伝送装置。
2. 請求の範囲第1項記載の伝送装置において、  
前記発信局から前記着信局へ向けた往路の送信信号には、標準テレビジョン信号を使用し、
- 20 映像信号の垂直帰線消去期間に、PCM音声信号と着信局の宛先や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳したことを特徴とする伝送装置。
3. 標準テレビジョン信号を発生するRFコンバータを備えた送信
- 25 装置と、  
標準テレビジョン信号を受信するRFチューナを備えた受信装置と、  
使用に先立って前記RFチューナの受信帯域内で映像伝送に使用可能な周波数を検出する使用可能周波数検出手段と、

検出した周波数を通信周波数リストとして前記送受信装置双方に登録する検出周波数登録手段と、

前記通信周波数リストの範囲内で周波数を切り換えることにより電力スペクトルを拡散して通信を行うスペクトル拡散通信手段とを、

- 5 備えたことを特徴とする伝送装置。

4. 請求の範囲第3項記載の伝送装置において、

単位帯域幅当りの電力密度が一定になるように、前記通信の際の送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させる送信電力制御手段を備えたことを特徴とする伝送装置。

- 10 5. 請求の範囲第3項または第4項記載の伝送装置において、

映像信号の同期タイミングに同期して前記通信の際の周波数を切り換える周波数切り替え手段を備えたことを特徴とする伝送装置。

6. 請求の範囲第3項ないし第5項のいずれかに記載の伝送装置において、

- 15 前記通信の際に、制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送する制御信号重畳伝送手段を備えたことを特徴とする伝送装置。

7. 請求の範囲第3項ないし第6項のいずれかに記載の伝送装置において、

- 20 前記通信の際に、音声信号をPCM化し、帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送する音声信号重畳伝送手段を備えたことを特徴とする伝送装置。

8. それぞれ請求の範囲第3項ないし第7項のいずれかに記載された伝送装置からなる第1および第2の送受信装置と、

- 26 前記通信の際に、前記通信周波数リストの範囲内で周波数の高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に周波数切り換えを行なうとともに、周波数が前記周波数リストの最後に達した時は前記周波数リストの最初へ戻すように周波数切り換え順序を制御する周波数切り替え順序制御手段と、

前記第 1 および第 2 の送受信装置は常に異なる周波数を使用するような周波数時間割を用いることにより、複信で通信を行うように制御を行う通信制御手段とを備えたことを特徴とする伝送装置。

9. 請求の範囲第 8 項記載の伝送装置において、

- 5 前記通信の開始時には事前に登録してある前記通信周波数リストを使用し、通信開始後は前記通信周波数リストを複製した第 2 の通信周波数リストを使用するとともに、通信の良否結果情報を前記 2 組の送受信装置間で交換することにより前記第 2 の通信周波数リストを随時更新する通信周波数リスト更新手段を備えたことを特徴とする伝送装置。

10 10. 請求の範囲第 3 項ないし第 9 項のいずれかに記載された伝送装置において、

製造時に伝送装置に付加される識別番号（以下、ID と称す）を記憶する ID 記憶手段と、

- 15 使用に先立ち通信を許可する他の伝送装置との間で互いに ID を照会しあい登録しておく ID 照会登録手段とを備えたことを特徴とする伝送装置。

11. 請求の範囲第 10 項記載の伝送装置において、

- 20 送信モードの前に必ず受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の他のすべての伝送装置の周波数時間割を検出し、これら他のすべての伝送装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行なう周波数設定手段と、

- 25 送信モードを実行した後、予め定められた時間を経過しても通信を要求した別装置からの送信信号を検出できない時は、前記周波数時間割と異なる周波数時間割を用いて再度送信を行なう再送信手段とを備えたことを特徴とする伝送装置。

12. 請求の範囲第 10 項または第 11 項記載の伝送装置において、

受信モードでは通信を許可する ID が確認できない時には、音声または映像などの本来の情報を出力させない出力停止手段を備えた

ことを特徴とする伝送装置。

1 3. 微弱電波を利用して発信局と着信局との間で映像または音声  
を相互に伝送するための伝送方法であって、

前記微弱電波の到達距離を超えて配置した前記発信局と着信局と  
5 の間に中継局を配置し、

前記発信局からの送信信号には、映像や音声などの本来の情報に  
加え、着信局の宛先を示す情報と、自局が中継局から受信する周波  
数を示す情報とを含み、

前記中継局は、前記発信局から受信した微弱電波の周波数とは異  
10 なる周波数に変調して出力するとともに、

着信局側から自局が受信する周波数の情報を付加して送信し、

前記着信局は、自局宛の信号であることを認識すると、前記中  
継局の指定した周波数に微弱電波を変調して映像や音声を送信する  
ことにより、発信局と着信局との伝送路を確立することを特徴とする  
15 伝送方法。

1 4. 請求の範囲第 1 3 項記載の伝送方法において、

前記発信局から前記着信局へ向けた往路の送信信号には、標準テ  
レビジョン信号を使用し、

映像信号の垂直帰線消去期間に、PCM 音声信号と着信局の宛先  
20 や自局の指定する受信周波数を示す情報を重畳することを特徴と  
する伝送方法。

1 5. 標準テレビジョン信号を発生する RF コンバータを備えた送  
信装置と、

標準テレビジョン信号を受信する RF チューナを備えた受信装置  
25 との間で伝送を行う方法であって、

使用に先立って前記 RF チューナの受信帯域内で映像伝送に使用  
可能な周波数を検出し、

検出した周波数を通信周波数リストとして前記送受信装置双方に  
登録し、

前記通信周波数リストの範囲内で周波数を切り換えることにより電力スペクトルを拡散して通信を行うことを特徴とする伝送方法。

16 16. 請求の範囲第15項記載の伝送方法において、

単位帯域幅当りの電力密度が一定になるように、前記通信の際の  
6 送信電力を使用周波数帯域幅に応じて自動的に変化させることを特徴とする伝送方法。

17. 請求の範囲第15項または第16項記載の伝送方法において、  
映像信号の同期タイミングに同期して前記通信の際の周波数を切り換えることを特徴とする伝送方法。

10 18. 請求の範囲第15項ないし第17項のいずれかに記載の伝送方法において、

前記通信の際に、制御信号を帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送することを特徴とする伝送方法。

15 19. 請求の範囲第15項ないし第18項のいずれかに記載の伝送方法において、

前記通信の際に、音声信号をPCM化し、帰線消去期間の映像信号上に重畳して伝送することを特徴とする伝送方法。

20 20. 第1および第2の送受信装置はそれぞれ請求の範囲第15項ないし第19項のいずれかに記載された伝送方法を実行するとともに、

前記通信の際に、前記通信周波数リストの範囲内で周波数の高い方から低い方、もしくは低い方から高い方へ単一方向に周波数切り換えを行なうとともに、周波数が前記周波数リストの最後に達した時は前記周波数リストの最初へ戻すように周波数切り換え順序を制  
25 御し、

前記第1および第2の送受信装置は常に異なる周波数を使用するような周波数時間割を用いることにより、複信で通信を行うように制御を行うことを特徴とする伝送方法。

21. 請求の範囲第20項記載の伝送方法において、

前記通信の開始時には事前に登録してある前記通信周波数リストを使用し、通信開始後は前記通信周波数リストを複製した第2の通信周波数リストを使用するとともに、通信の良否結果情報を前記2組の送受信装置間で交換することにより前記第2の通信周波数リストを随時更新することを特徴とする伝送方法。

22. 請求の範囲第15項ないし第21項のいずれかに記載された伝送方法において、

製造時に伝送装置に付加される識別番号（以下、IDと称す）を記憶し、

- 10 使用に先立ち通信を許可する他の伝送装置との間で互いにIDを照会しあい登録しておくことを特徴とする伝送方法。

23. 請求の範囲第22項記載の伝送方法において、

- 送信モードの前に必ず受信モードを実行し、同一電波エリア内で送信中の他のすべての伝送装置の周波数時間割を検出し、これら他のすべての伝送装置と常に使用周波数が異なるような周波数時間割を用いて送信を行ない、
- 15

送信モードを実行した後、予め定められた時間を経過しても通信を要求した別装置からの送信信号を検出できない時は、前記周波数時間割と異なる周波数時間割を用いて再度送信を行なうことを特徴とする伝送方法。

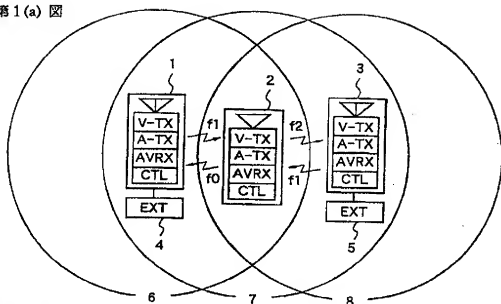
20

24. 請求の範囲第22項または第23項記載の伝送方法において、

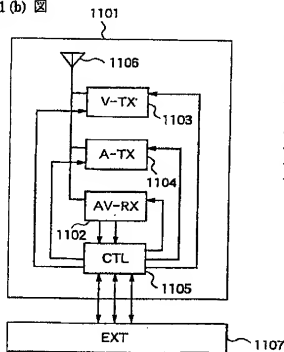
受信モードでは通信を許可するIDが確認できない時には、音声または映像などの本来の情報を出力させないことを特徴とする伝送方法。

1/8

第1(a) 図



第1(b) 図

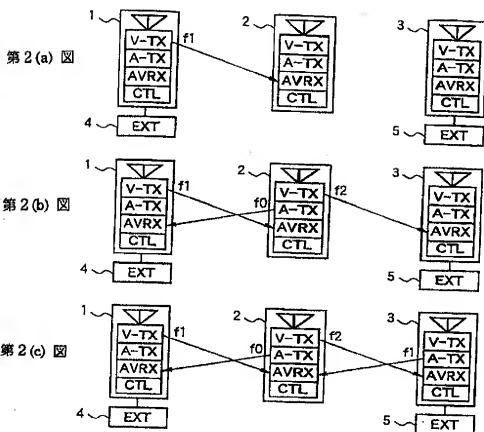


- 1 : 発信局
- 2 : 中継局
- 3 : 着信局
- 4,5 : 端末

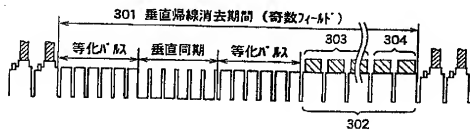
- 1101 : 各局本体
- 1102 : 選局兼映像音声復調回路
- 1103 : 高周波映像変調回路
- 1104 : 高周波音声変調回路
- 1105 : 制御回路
- 1106 : 送受信アンテナ



2/8

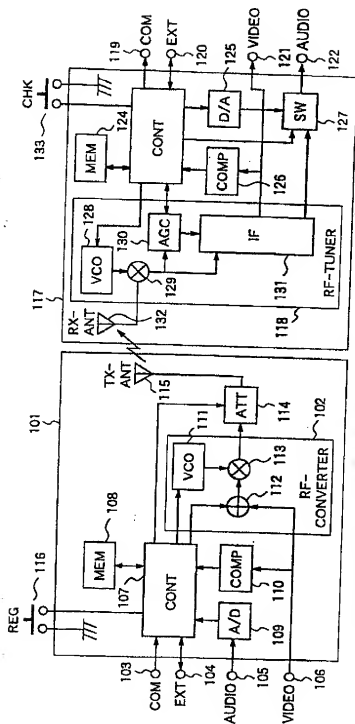


第3 図



第4図

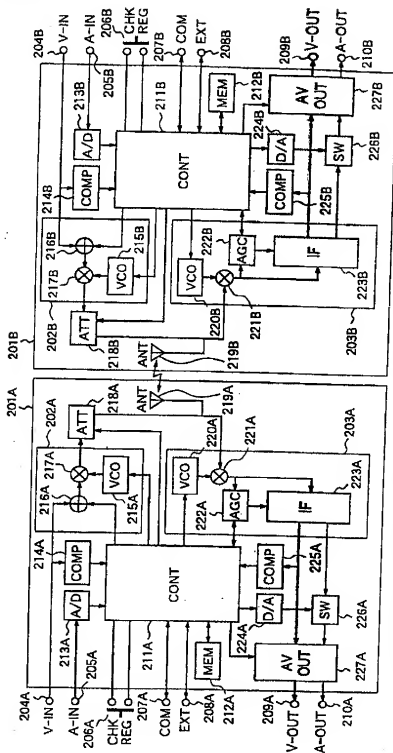
3/8



500(118,123,124,126,133): 使用可能周波数検出手段  
 504(106,110,126,107,123): 周波数切り替え手段  
 505(104,120,107,123,110,126,112): 制御信号発生手段  
 506(105,122,109,125,107,123,110,126,112,127): 音声信号多重制御手段  
 501(103,119,107,123,108,124,116): 周波数登録手段  
 502(107,123,108,124,102,118): スペクトル拡散通信手段  
 503(107,108,114): 送信電力制御手段  
 101: 送信装置  
 117: 受信装置

第5図

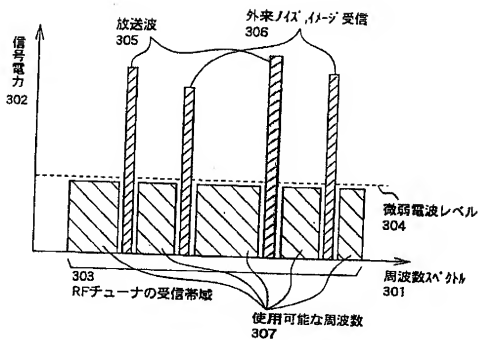
4/8



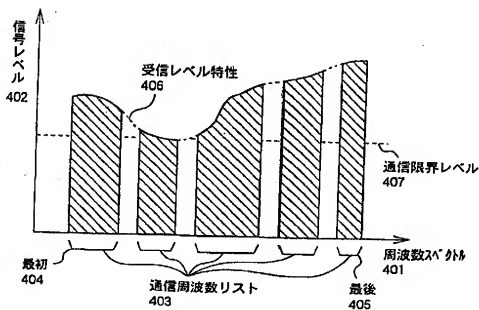
524(211A,211B,225A,225B,212A,212B,227A,227B) : 出力停止手段  
 525(219A,219B,203A,203B,225A,225B,211A,211B,212A,212B) : 周波数手段  
 526(203A,203B,225A,225B,211A,211B,212A,212B) : 周波数設定手段  
 527(207A,207B,211A,211B,212A,212B) : ID記憶手段  
 528(206A,206B,207A,207B,211A,211B,212A,212B) : ID周波数設定手段  
 529(211A,212A) : 周波数制御手段  
 530(211A,212A) : 周波数制御手段  
 531(211A,212A,214A,225A,216A) : 通信周波数リスト更新手段

第6図

5/8

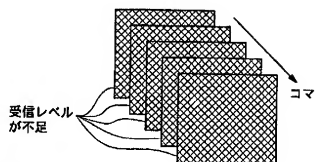


第7図



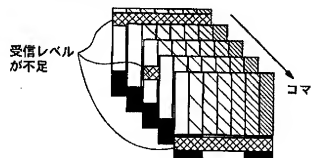
第8(a)図

従来例での受信映像



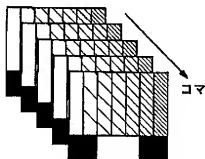
第8(b)図

本発明実施の形態2での受信映像



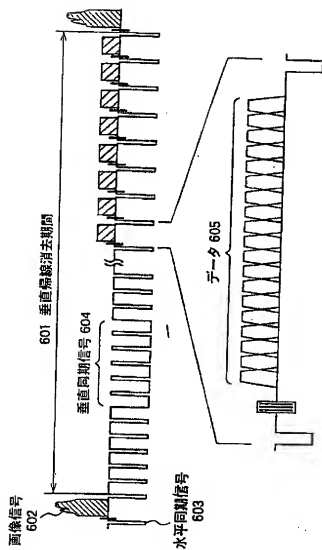
第8(c)図

本発明実施の形態3での受信映像



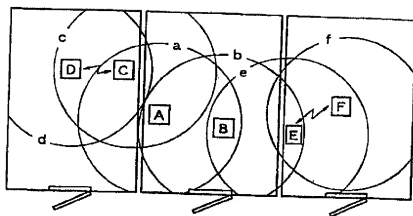
第9図

7/8

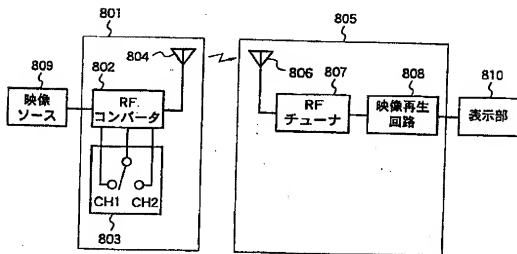


第10図

8/8



第11図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01682

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>6</sup> H04N7/18, H04N5/00, H04B7/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>6</sup> H04N7/18, H04N5/00, H04B7/15

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 3-145365, A (Fujitsu General Ltd.), 20 June, 1991 (20. 06. 91) (Family: none)	1-2, 13-14
Y	JP, 9-027951, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 January, 1997 (28. 01. 97) (Family: none)	1-2, 13-14
Y	JP, 4-326887, A (Fujitsu General Ltd.), 16 November, 1992 (16. 11. 92) (Family: none)	1-2, 6-7, 13-14, 18-19
Y	JP, 2-156744, A (Hitachi, Ltd.), 15 June, 1990 (15. 06. 90) (Family: none)	3, 6-7, 10, 12, 15, 18-19, 22, 24
A		4-5, 8-9, 11, 13-14, 16-17, 20-21, 23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 June, 1999 (30. 06. 99)Date of mailing of the international search report  
13 July, 1999 (13. 07. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01682

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 62-056031, A (Director General of Communications Research Laboratory, Ministry of Posts and Telecommunications), 11 March, 1987 (11. 03. 87) (Family: none)	3, 6-7, 10, 12, 15, 18-19, 22, 24
A		4-5, 8-9, 11, 13-14, 16-17, 20-21, 23
Y	JP, 09-163355, A (Fujitsu General Ltd.), 20 June, 1997 (20. 06. 97) (Family: none)	10, 12, 22, 24
Y	JP, 09-186690, A (Sharp Corp.), 15 July, 1997 (15. 07. 97) (Family: none)	10, 12, 22, 24

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.\* H04N7/18, H04N5/00, H04B7/15

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.\* H04N7/18, H04N5/00, H04B7/15

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999

日本国公開実用新案公報 1971-1999

国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名、及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-145365, A (株式会社富士通ゼネラル) 20. 6月. 1991 (20. 06. 91) (ファミリーなし)	1-2, 13-14
Y	J P, 9-027951, A (松下電器産業株式会社) 28. 1 月. 1997 (28. 01. 97) (ファミリーなし)	1-2, 13-14
Y	J P, 4-326887, A (株式会社富士通ゼネラル) 16. 11月. 1992 (16. 11. 92) (ファミリーなし)	1-2, 6-7, 13-14, 18-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般の技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 06. 99

国際調査報告の発送日

13.07.99

国際調査機関の名称及びて先

日本特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西谷 宏人

印

5 P 9187

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2-156744, A (株式会社日立製作所) 15. 6 月. 1990 (15. 06. 90) (ファミリーなし)	3, 6-7, 10, 12, 15, 18-19, 22, 24
A		4-5, 8-9, 11, 1 3-14, 16-17, 2 0-21, 23
Y	JP, 62-056031, A (郵政省通信総合研究所長) 1 1. 3月. 1987 (11. 03. 87) (ファミリーなし)	3, 6-7, 10, 12, 15, 18-19, 22, 24
A		4-5, 8-9, 11, 1 3-14, 16-17, 2 0-21, 23
Y	JP, 09-163355, A (株式会社富士通ゼネラル) 2 0. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	10, 12, 22, 24
Y	JP, 09-186690, A (シャープ株式会社) 15. 7 月. 1997 (15. 07. 97) (ファミリーなし)	10, 12, 22, 24



US007209746B1

**(12) United States Patent**  
**Kirino et al.****(10) Patent No.: US 7,209,746 B1**  
**(45) Date of Patent: Apr. 24, 2007****(54) APPARATUS AND METHOD FOR WIRELESS VIDEO AND AUDIO TRANSMISSION UTILIZING A MINUTE-POWER LEVEL WAVE****(75) Inventors:** Hideki Kirino, Ayata-gun (JP); Tetsuo Hiraga, Niihama (JP)**(73) Assignee:** Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Osaka (JP)**(\*) Notice:** Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.**(21) Appl. No.:** 09/423,356**(22) PCT Filed:** Mar. 31, 1999**(86) PCT No.:** PCT/JP99/01682

§ 371 (c)(1),

(2), (4) Date: Jun. 21, 2000

**(87) PCT Pub. No.:** WO99/52287

PCT Pub. Date: Oct. 14, 1999

**(30) Foreign Application Priority Data**

Mar. 31, 1998 (JP) ..... 10-085706

**(51) Int. Cl.**  
*G04Q 7/20* (2006.01)**(52) U.S. Cl.** ..... 455/450; 455/3; 455/5.1; 455/11.1; 455/42; 370/384; 395/200.77; 386/104**(58) Field of Classification Search** ..... 455/5.1, 455/11.1, 42, 450, 3; 398/67, 68, 66; 386/104, 386/124, 95, 125; 725/118, 119, 148, 149, 725/150, 121-123, 87, 91, 95; 348/723; 370/384; 395/200.77**(56) References Cited**

## U.S. PATENT DOCUMENTS

5,038,402 A *	8/1991	Robbins	455/3
5,751,707 A *	5/1998	Voit et al.	370/384
5,761,437 A *	6/1998	Takano	395/200.77
5,793,413 A *	8/1998	Hyllton et al.	348/12
5,794,116 A *	8/1998	Matsuda et al.	455/5.1
6,091,932 A *	7/2000	Langlais	455/5.1
6,259,443 B1 *	7/2001	Williams, Jr.	345/329
6,282,366 B1 *	8/2001	Oguro et al.	386/104

## FOREIGN PATENT DOCUMENTS

JP	62-56031	3/1987
JP	2-156744	6/1990
JP	3-145365	6/1991
JP	4-326887	11/1992
JP	7-029100	1/1995
JP	7-221711	8/1995
JP	8-139653	5/1996
JP	9-27951	1/1997
JP	9-163355	6/1997
JP	9-186690	7/1997
JP	10-23392	1/1998

\* cited by examiner

Primary Examiner—Joseph Feild

Assistant Examiner—Pierre-Louis Desir

(74) Attorney, Agent, or Firm—Stephens &amp; Johnson LLP

**(57) ABSTRACT**

The present invention is to provide an inexpensive transmission apparatus which has the function of receiving standard television broadcasting, uses a minute-power wave, and is able to coexist with future digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band as that of the transmission apparatus.

By using an RF converter 102 and an RF tuner 118 which are adapted to a standard television signal, available frequencies within the reception band are detected, and the use frequency is rapidly changed to spread the spectrum, thereby performing communication by the minute-power wave.

See application file for complete search history.

4 Claims, 8 Drawing Sheets

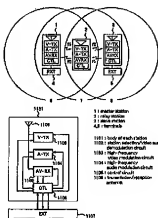


Fig.1 (a)

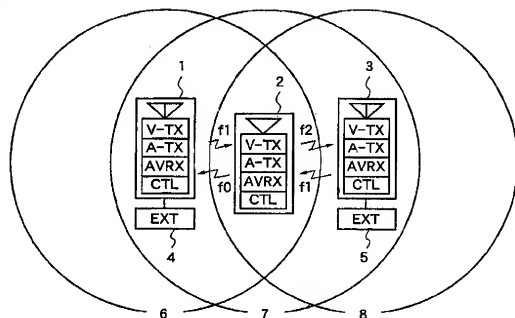
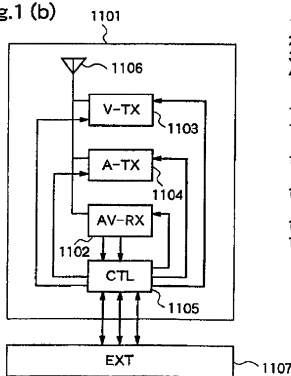


Fig.1 (b)



1 : master station  
 2 : relay station  
 3 : slave station  
 4,5 : terminals

1101 : body of each station  
 1102 : station selection/video audio  
 demodulation circuit  
 1103 : high-frequency  
 video modulation circuit  
 1104 : high-frequency  
 audio modulation circuit  
 1105 : control circuit  
 1106 : transmission/reception  
 antenna

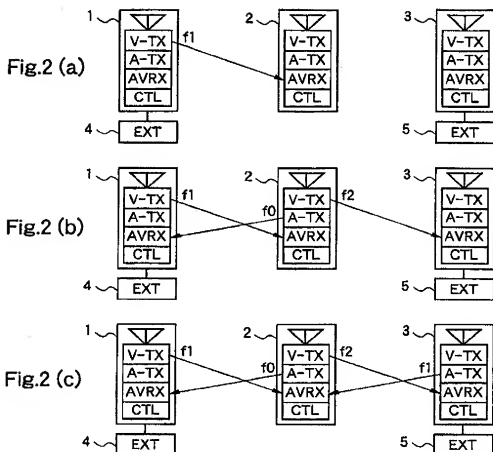


Fig. 3

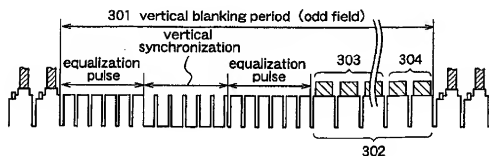
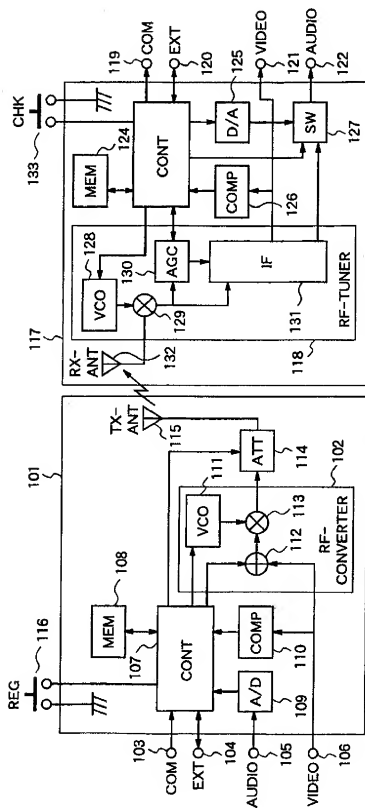


Fig. 4



500(118,123,124,126,133) : available frequency detection means

504(106,110,126,107,123) : frequency changing means

505(104,120,107,123,110,126,112) : control signal superposition means

506(105,122,109,125,107,123,110,126,112,127) : audio signal superposition control means

501(103,119,107,123,108,124,116) : frequency registration means

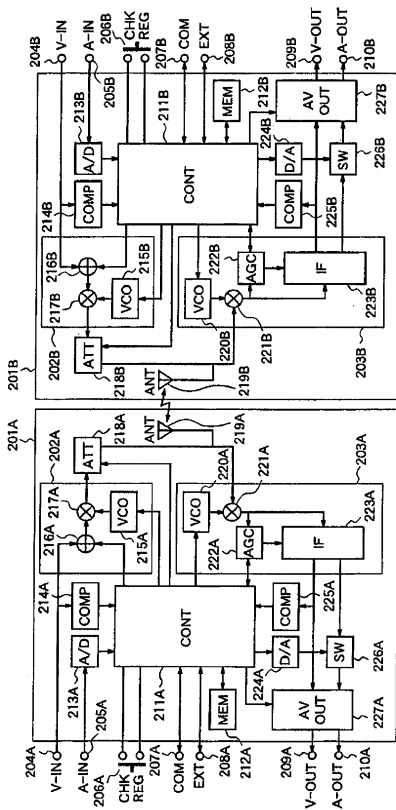
502(107,123,108,124,102,118) : spread spectrum communication means

503(107,108,114) : transmission power control means

101 : transmission apparatus

117 : receiving apparatus

Fig. 5



524(211A,219B,225A,225B,212A,212B,227A,227B) : output stop means  
 525(219A,219B,203A,203B,225A,225B,211A,211B,212A,212B) : retransmission means  
 526(203A,203B,225A,225A,225B,211A,211B,212A,212B) : frequency setting means  
 527(207A,207B,211A,211B,212A,212B) : ID storage means  
 528(206A,206B,207A,207B,211A,211B,212A,212B) : ID inquiry/registration means  
 510(211A,212A) : frequency changing order control means  
 511(211A,212A) : communication control means  
 512(211A,212A,214A,225A,216A) : communication frequency list update means



Fig. 6

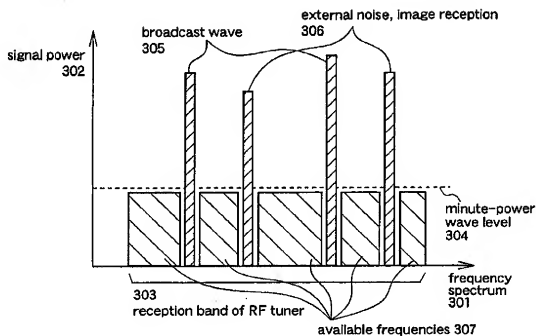


Fig. 7

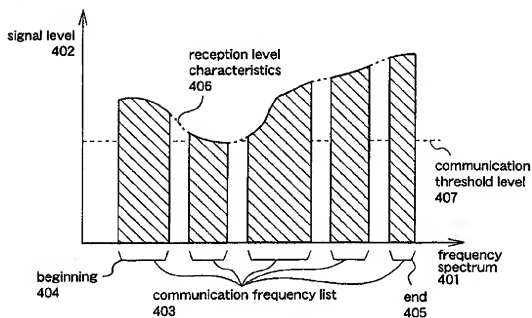


Fig.8 (a)

received image according to conventional example

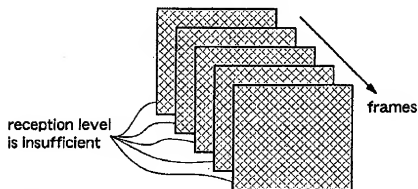


Fig.8 (b)

received image according to embodiment 2 of invention

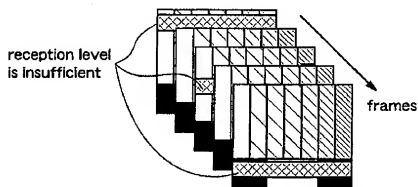


Fig.8 (c)

received image according to embodiment 3 of invention

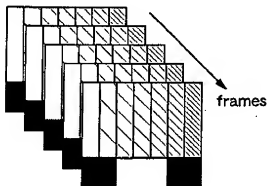


Fig. 9

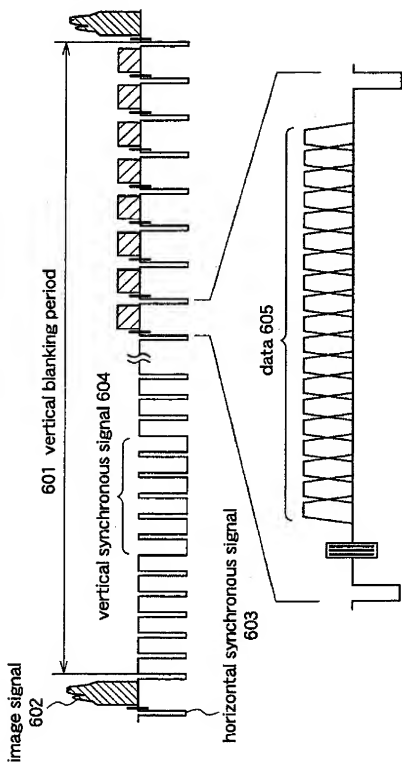


Fig.10

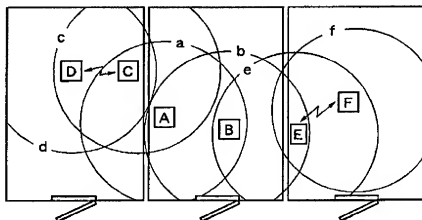
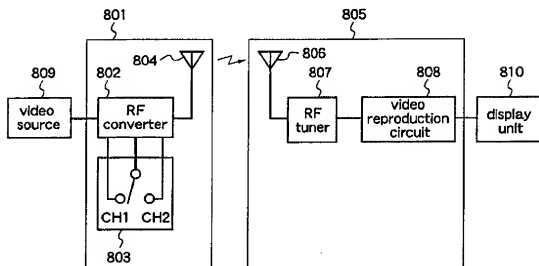


Fig.11



# 1

## APPARATUS AND METHOD FOR WIRELESS VIDEO AND AUDIO TRANSMISSION UTILIZING A MINUTE-POWER LEVEL WAVE

### TECHNOLOGICAL FIELD

The present invention relates to a transmission apparatus and a transmission method for transmitting video and audio between apparatuses which are connected by wireless, utilizing a wave of minute-power level.

Particularly, the present invention relates to a transmission apparatus and a transmission method, which enable transmission of information between apparatuses which are placed apart from each other by a distance longer than the reachable range of the minute-power wave.

Furthermore, the present invention relates to a transmission apparatus and a transmission method, which have the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduce the influence of multi-path, enable high-definition audio transmission and highly efficient performance, and realize a communication distance longer than that in the case of using a single frequency.

Furthermore, the present invention relates to a transmission apparatus and a transmission method, which realize duplex video transmission and solve the influence of multi-path.

Moreover, the present invention relates to a transmission apparatus and a transmission method which solve radio interference and prevent interception, in the case where a plurality of apparatuses are used simultaneously in a multiple dwelling house or the like where the use wave areas may overlap uncertainly.

### BACKGROUND ART

To date, as for video signal transmission in a front-door visual phone or the like, cable transmission using coaxial cables or parallel cables has been adopted. However, because of the facility of fitting work, adoption of a wireless video transmission system, in which a parent unit and a child unit are connected by utilizing a radio wave, is considered.

Further, as a method for receiving standard television broadcasting as well as performing wireless video transmission, there has been studied a method in which one channel is selected from vacant channels of a television and video is transmitted by utilizing a minute-power wave. This method uses an RF converter for generating a standard television signal and an RF tuner for receiving the standard television signal.

Further, as another means, there has been studied a method in which an RF tuner is used for receiving broadcasting, and a digitized video signal is transmitted by using a small-power radio transmitter-receiver, in combination with the data compression/decompression technique.

FIG. 11 shows a video transmission device as an example of a conventional transmission apparatus using a minute-power wave.

In FIG. 11, 801 denotes a transmitter for transmitting a video signal, 809 denotes a video source for outputting the video signal to the transmitter 801, 802 denotes an RF converter for generating a standard television signal, 803 denotes a channel switch for selecting a transmission frequency of the RF converter 802, and 804 denotes a transmission antenna of the transmitter 801. Further, 805 denotes a receiver for receiving the video signal, 806 denotes a receiving antenna of the receiver 805, 807 denotes an RF

# 2

tuner for receiving the standard television signal, 808 denotes a video reproduction circuit for reproducing the video signal demodulated by the RF tuner 807, and 810 denotes a display unit for displaying the video from the receiver 805.

Next, the operation will be described. In the above-described structure, in the transmitter 801, a frequency signal selected by the channel switch 803 is modulated with the video signal from the video source 809 by the RF converter 802. Then, in the transmitter 801, the modulated signal is transmitted through the transmission antenna 804. On the other hand, in the receiver 805, the video reproduction circuit 808 reproduces the video signal from the signal selectively received by the receiving antenna 806 and the RF tuner 807, and the display unit 810 displays the video.

In such wireless transmission utilizing a radio wave, since the wave is a limited resource, it is appropriate to utilize a minute-power wave in a place where the available range is limited, such as in a house. The minute-power wave is a wave which hardly affect a wireless apparatus such as a television receiver in a house. However, the reachable range of the minute-power wave is short and, therefore, the distance between a parent unit and a child unit which use the minute-power wave is unfavorably limited.

The present invention is made to solve the above-described technological problem of the conventional apparatus, and it is an object of the present invention to provide a transmission apparatus which can establish a transmission path between a master station and a slave station, such as a parent unit and a child unit, which are placed apart by a distance longer than the reachable range of a minute-power wave.

Further, in the conventional transmission apparatus, since the transmission power is at the minute-power level and the reception sensitivity is low even in short-distance transmission, the influence of multi-path is considerable.

Furthermore, there is a risk that the minute-power radio apparatus using the frequency band of the standard television broadcasting will adversely affect reception of existing television broadcasting. Moreover, the minute-power radio apparatus will become unavailable when being affected by a strong existing broadcast wave.

Furthermore, in order to implement the above-described method in which an RF tuner is used for receiving broadcasting and a digitized video signal is transmitted using a small-power radio transmitter-receiver in combination with the data compression/decompression technique, the following apparatuses are required: an RF tuner, an AD converter, a DA converter, a compression/decompression processing circuit, a small-power wireless transmitter, and a small-power wireless receiver. Therefore, it is difficult to realize this method in regard to cost.

The present invention is made to solve the above-described problems of the conventional apparatus, and it is an object of the present invention to provide a transmission apparatus which hardly become unavailable due to the influence of an existing broadcast wave even when it transmits information by using the frequency band of the standard television broadcasting, and which can be easily realized in regard to cost, and a transmission method using the transmission apparatus.

### DISCLOSURE OF THE INVENTION

In order to solve the above-described problems, the invention described in Aspect 1 comprises a master station transmitting video or audio by utilizing a minute-power

3

wave; a slave station transmitting video or audio by utilizing a minute-power wave; and a relay station placed between the master station and the slave station which are placed apart from each other by a distance longer than the reachable range of the minute-power wave; wherein a transmission signal from the master station includes, in addition to original information such as video or audio, information indicating the address of the slave station, and information indicating a frequency at which the self-station receives a signal from the relay station; the relay station modulates the frequency of the minute-power wave received from the master station to a different frequency and outputs it; the relay station transmits information about a frequency at which the self-station receives a signal from the slave station; and when the slave station recognizes that the transmission signal is a signal directed to the self-station, it modulates the minute-power wave to the frequency specified by the relay station and transmits the video or audio, thereby establishing a transmission path between the master station and the slave station.

This invention enables transmission of video or audio by utilizing a minute-power wave, even when the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave.

Further, according to the invention described in aspect 2, in the transmission apparatus described in aspect 1, a standard television signal is used as the transmission signal in the forward path from the master station to the slave station; and a PCM audio signal and the information indicating the address of the slave station and the reception frequency specified by the self-station are superposed on a video signal during the vertical blanking period of the video signal.

This invention enables transmission of video or audio by utilizing a minute-power wave, even when the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave.

Further, the invention described in aspect 3 comprises a transmitter having an RF converter which generates a standard television signal; a receiver having an RF tuner which receives the standard television signal; available frequency detection means for detecting frequencies which can be used for video transmission, within the reception band of the RF tuner, in advance of use; detected frequency registration means for registering the detected frequencies, as a communication frequency list, in both of the transmitter and the receiver; and spread spectrum communication means for spreading the power spectrum by changing the frequency within the range of the communication frequency list, and performing spread spectrum communication.

This invention can provide a video transmission apparatus which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention of aspect 4, the transmission apparatus described in aspect 3 includes transmission power control means for automatically changing the transmission power during the communication in accordance with the use frequency band width so as to keep the power density per unit band width constant.

This invention can provide a video transmission apparatus which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path,

4

enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 5, the transmission apparatus described in aspects 3 or 4 includes frequency changing means for changing the frequency during the communication, in synchronization with the synchronous timing of the video signal.

This invention can provide a video transmission apparatus which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 6, the transmission apparatus described in any of aspects 3 to 5 includes control signal superposition and transmission means for transmitting a control signal by superposing it on the video signal in the blanking period, during the communication.

This invention can provide a video transmission apparatus which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 7, the transmission apparatus described in any of aspects 3 to 6 includes audio signal superposition and transmission means for subjecting an audio signal to PCM, and transmitting the PCM audio signal by superposing it on the video signal in the blanking period, during the communication.

This invention can provide a video transmission apparatus which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, the invention described in aspect 8 comprises first and second transmission/reception apparatuses each comprising a transmission apparatus described in any of aspects 3 to 7; frequency changing order control means for controlling the frequency changing order, during the communication, in such a manner that the frequency is changed in one direction, from the higher frequency to the lower frequency or from the lower frequency to the higher frequency, within the range of the communication frequency list, and when the frequency reaches the end of the frequency list, it is returned to the beginning of the frequency list; and communication control means for controlling the first and second transmission/reception apparatuses to realize duplex communication, by using a frequency time table in which the first and second transmission/reception apparatuses always use different frequencies.

This invention can provide a video transmission apparatus which realizes duplex video transmission, and reduces the influence of multi-path.

5

Further, according to the invention described in aspect 9, the transmission apparatus described in aspect 8 includes communication frequency list update means which uses the previously registered communication frequency list when starting the communication, and uses a second communication frequency list obtained by duplicating the communication frequency list after the communication has been started, and updates the second communication frequency list as desired by exchanging the result of communication, i.e., whether it is good or bad, between the first and second transmission/reception apparatuses.

This invention can provide a video transmission apparatus which realizes duplex video transmission, and solves the influence of multi-path.

Further, according to the invention described in aspect 10, the transmission apparatus described in any of aspects 3 to 9 includes ID storage means for storing an identification number (hereinafter referred to as an ID) which is given to the transmission apparatus during manufacture; and ID inquiry and registration means for performing mutual inquiry of IDs with another transmission apparatus which is permitted to have communication in advance of use, and registering the ID.

This invention can provide a video transmission apparatus which solves radio interference and prevents interception, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, according to the invention described in aspect 11, the transmission apparatus described in aspect 10 includes frequency setting means which always executes the reception mode in advance of the transmission mode to detect the frequency time tables of all other transmission apparatuses which are performing transmission within the same wave area, and performs transmission by using a frequency time table the use frequency of which is always different from those of these other transmission apparatuses; and retransmission means for performing retransmission by using a frequency time table different from the frequency time table when a transmission signal from another apparatus which has requested communication cannot be detected even when a predetermined period of time has passed after starting the transmission mode.

This invention can provide a video transmission apparatus which solves radio interference and prevents interception, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, according to the invention described in aspect 12, the transmission apparatus described in aspects 10 or 11 includes output stop means for stopping output of the original information such as audio or video, when the ID which is permitted to have communication cannot be confirmed in the reception mode.

This invention can provide a video transmission apparatus which solves radio interference and prevents interception, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, the invention described in aspect 13 is a transmission method for mutually transmitting video or audio between a master station and a slave station by utilizing a minute-power wave. In this method, a relay station is placed between the master station and the slave station which are placed apart from each other by a distance longer than the reachable range of the minute-power wave; a transmission signal from the master station includes, in addition to original information such as video or audio, information indicating the address of the slave station, and information indicating a frequency at which the self-station receives a

6

signal from the relay station; the relay station modulates the frequency of the minute-power wave received from the master station to a different frequency and outputs it; the relay station transmits information about a frequency at which the self-station receives a signal from the slave station; and when the slave station recognizes that the transmission signal is a signal directed to the self-station, it modulates the minute-power wave to the frequency specified by the relay station and transmits the video or audio, thereby establishing a transmission path between the master station and the slave station.

This invention enables transmission of video or audio by utilizing a minute-power wave, even when the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave.

Further, according to the invention described in aspect 14, in the transmission method described in aspect 13, a standard television signal is used as the transmission signal in the forward path from the master station to the slave station; and a PCM audio signal and the information indicating the destination station and the reception frequency specified by the self-station are superposed on a video signal during the vertical blanking period of the video signal.

This invention enables transmission of video or audio by utilizing a minute-power wave, even when the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave.

Further, the invention described in aspect 15 is a transmission method for performing transmission between a transmitter having an RF converter which generates a standard television signal, and a receiver having an RF tuner which receives the standard television signal. In this method, in advance of use, frequencies which can be used for video transmission are detected within the reception band of the RF tuner; the detected frequencies are registered, as a communication frequency list, in both of the transmitter and the receiver; and the power spectrum is spread by changing the frequency within the range of the communication frequency list, thereby performing spread spectrum communication.

This invention can provide a video transmission method which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 16, in the transmission method described in aspect 15, the transmission power during the communication is automatically changed in accordance with the use frequency band width so as to keep the power density per unit band width constant.

This invention can provide a video transmission method which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 17, in the transmission method described in aspects 15 or 16, the

7

frequency during the communication is changed in synchronization with the synchronous timing of the video signal.

This invention can provide a video transmission method which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 18, in the transmission method described in any of aspects 15 to 17, during the communication, a control signal is transmitted by superposing it on the video signal in the blanking period.

This invention can provide a video transmission method which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables highly efficient performance, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, according to the invention described in aspect 19, in the transmission method described in any of aspects 15 to 18, during the communication, an audio signal is subjected to PCM, and the PCM audio signal is transmitted by superposing it on the video signal in the blanking period.

This invention can provide a video transmission method which has the function of receiving NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission, realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency, and is able to coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, the invention described in aspect 20 is a transmission method, wherein each of first and second transmission/reception apparatuses performs a transmission method described in any of aspects 15 to 19; during the communication, the frequency changing order is controlled in such a manner that the frequency is changed in one direction, from the higher frequency to the lower frequency or from the lower frequency to the higher frequency, within the range of the communication frequency list, and when the frequency reaches the end of the frequency list, it is returned to the beginning of the frequency list; and the first and second transmission/reception apparatuses are controlled to realize duplex communication, by using a frequency time table in which the first and second transmission/reception apparatuses always use different frequencies.

This invention provides a video transmission method which realizes duplex video communication and reduces the influence of multi-path.

Further, according to the invention described in aspect 21, in the transmission method described in aspect 20, the previously registered communication frequency list is used when starting the communication and, after the communication has been started, a second communication frequency list obtained by duplicating the communication frequency list is used, and the second communication frequency list is updated as desired by exchanging the result of communication, i.e., whether it is good or bad, between the first and second transmission/reception apparatuses.

This invention provides a video transmission method which realizes duplex video communication and solves the influence of multi-path.

8

Further, according to the invention described in aspect 22, in the transmission method described in any of aspects 15 to 21, an identification number (hereinafter referred to as an ID) given to the transmission apparatus during manufacture is stored; and in advance of use, mutual inquiry of IDs is performed with another transmission apparatus which is permitted to have communication, and the ID is registered.

This invention can provide a video transmission method which solves radio interference and prevents interception, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, according to the invention described in aspect 23, in the transmission method described in aspect 22, the reception mode is always performed in advance of the transmission mode to detect the frequency time tables of all other transmission apparatuses which are performing transmission within the same wave area, and transmission is performed by using a frequency time table the use frequency of which is always different from those of these other transmission apparatuses; and when a transmission signal from another apparatus which has requested communication cannot be detected even when a predetermined period of time has passed after starting the transmission mode, retransmission is performed by using a frequency time table different from the frequency time table.

This invention can provide a video transmission method which solves radio interference and prevents interception, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, according to the invention described in aspect 24, in the transmission method described in aspects 22 or 23, when the ID which is permitted to have communication cannot be confirmed in the reception mode, the original information such as audio or video is not output.

This invention can provide a video transmission method which solves radio interference and prevents interception, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1(a) is a diagram illustrating the structure of a transmission apparatus according to a first embodiment of the present invention.

FIG. 1(b) is a block diagram illustrating the respective stations of the transmission apparatus.

FIG. 2 is a diagram for explaining the operation with respect to the manner of establishing a transmission path in the transmission apparatus.

FIG. 3 is a diagram illustrating the waveform of a modulation signal in the transmission apparatus.

FIG. 4 is a block diagram for realizing simplex communication of a video transmission apparatus according to a second embodiment of the present invention.

FIG. 5 is a block diagram for realizing duplex communication of video transmission apparatuses according to third and fourth embodiments of the present invention.

FIG. 6 is a diagram for explaining the signal power of the video transmission apparatuses according to the second, third, and fourth embodiments of the present invention.

FIG. 7 is a diagram for explaining the reception level of the video transmission apparatuses according to the second, third, and fourth embodiments of the present invention.

FIG. 8 is a diagram illustrating received video of the video transmission apparatuses according to the second and third embodiments of the present invention.



9

FIG. 9 is a diagram illustrating a video signal of the video transmission apparatus according to the second and third embodiments of the present invention.

FIG. 10 is a diagram illustrating overlapping of use wave areas of a video transmission apparatus according to a fourth embodiment of the present invention.

FIG. 11 is a block diagram illustrating the structure of the conventional video transmission apparatus.

## BIST MODE TO EXECUTE THE INVENTION

### Embodiment 1

In a first embodiment of the invention, a relay station for relaying transmission of a video signal or an audio signal is placed between a master station and a slave station, such as a parent unit and a child unit, which are placed apart by a distance longer than the reachable range of a minute-power wave, thereby establishing a transmission path by the minute-power wave.

This first embodiment corresponds to the inventions which are described in aspects 1 and 2 and aspects 13 and 14 of this application.

Hereinafter, the first embodiment of the present invention will be described with reference to the drawings. In this first embodiment, a front-door visual phone is employed as an example. That is, in this transmission apparatus, visitor's image and speech taken by a child unit at the front door are transmitted to a parent unit in a room, and only a speech is transmitted from the parent unit, thereby performing mutual communication.

FIG. 1(a) is a diagram illustrating the structure of the transmission apparatus according to the first embodiment of the present invention, and FIG. 1(b) is a block diagram for explaining the circuit structure of each station in the transmission apparatus.

In FIG. 1(a), numeral 1 denotes a master station as a child unit placed at the front door, and numeral 4 denotes a terminal connected to the master station 1, which includes a camera for taking the image of the visitor, and a mike and a speaker for a conversation with the resident in a room. Numeral 2 denotes a relay station. Since the relay station 2 is placed in a passage or the like, it is not provided with a terminal for inputting and outputting the image and the speech. Numeral 3 denotes a slave station as a parent unit placed in a room, and numeral 5 denotes a terminal connected to the slave station 3, which includes a monitor for displaying the visitor, and a mike and a speaker for a conversation between the visitor and the resident in the room.

Further, numeral 6 denotes the reachable range of the minute-power wave from the master station 1, and the relay station 2 is arranged within this range. Numeral 7 denotes the reachable range of the minute-power wave output from the relay station 2, and the master station 1 and the slave station 3 are arranged within this range. Numeral 8 denotes the reachable range of the minute-power wave output from the slave station, and the relay station 2 is arranged within this range.

Next, the operation will be described. The respective stations 1, 2, and 3 perform transmission and reception at different frequencies. To be specific, the master station 1 transmits a signal for calling the slave station 3, from the terminal 4, at a frequency  $f_1$ . At this time, the master station 1 specifies that the reception frequency of the self-station is  $f_0$ . The relay station 2 modulates the received calling signal to a frequency  $f_2$  which is different from  $f_1$ , and outputs it.

10

At this time, the relay station 2 adds information indicating that the reception frequency of the self-station is  $f_1$ . Further, the slave station 3 receives the calling signal of the frequency  $f_2$  and outputs it to the terminal 5.

Then, the slave station 3 outputs a response signal from the terminal 5 at the frequency  $f_1$  specified by the relay station 2. When the relay station 2 receives the response signal of the reception frequency specified by the self-station, the relay station 2 modulates this to the frequency specified by the master station 1 and outputs it. When this signal is received by the master station 1, a transmission path is established.

FIG. 3 shows an example of a modulation signal transmitted from the master station 1 as a child unit to the slave station 3 as a parent unit. This is obtained by superposing a PCM audio signal 303 and a system control signal 304 on a video signal used in a standard television, in a horizontal scanning period 302 in a vertical blanking period 301 of an odd field of the video signal. The PCM audio signal 303 includes audio information from the terminal 4 of the master station 1. The system control signal 304 includes destination information indicating that the station 3 having the terminal 5 is the slave station, and information about the reception frequency of the self-station.

FIG. 1(b) is a block diagram illustrating the circuit of each station. A body 1101 of each station comprises a station selection/video audio demodulation circuit 1102 for demodulating a video or audio signal supplied from another station, and specifying the reception frequency of the self-station; a high-frequency video modulation circuit for modulating a video signal in which an audio signal and a system control signal are superposed; a high-frequency audio modulation circuit for modulating an audio signal; a control circuit 1105 for controlling frequency change in each circuit, and controlling exchange of a video signal, an audio signal, and a control signal between the body 1101 of each station and a terminal 1107 connected to the body; and a transmission/reception antenna 1106. 1107 denotes a terminal for outputting a video signal, an audio signal, and a control signal for controlling the apparatus, to each station body 1101 and, conversely, receiving a video signal, an audio signal, and a control signal from each station body 1101, but the relay station 2 is not provided with this terminal 1107 as described above.

Hereinafter, the manner of successively extending the transmission path to be established will be described in detail by using FIG. 2.

Initially, in the stage where the master station 1 does not emit a wave, each station operates the station selection/video and audio demodulation circuit 1102. Each station monitors a predetermined frequency range while scanning as to whether a wave is emitted from another station or not. At the same time, the master station 1 observes as to whether a transmission request is output from the terminal 4 connected thereto or not.

In the first stage shown in FIG. 2(a), when video and audio signals and a transmission request from the terminal 4 are input to the master station 1, the master station 1 transmits the high-frequency signal of the frequency  $f_1$  which is modulated by the modulation signal shown in FIG. 3. As described above, in this signal, information indicating the slave station 3 and information indicating the reception frequency of the self-station is  $f_0$  are added (superposed). As for these frequencies  $f_1$  and  $f_0$ , frequencies which are not used by other radio apparatuses and have less noises are

11

selected in advance, according to the result of the frequency monitoring which has been performed until receiving the transmission request.

The reason why the audio information from the terminal 4 is superposed as a PCM audio signal in the video signal for transmission is because usually the frequency for audio transmission used in a standard television is used for return transmission of the relay station 2.

Therefore, in the forward path, the frequency for the audio transmission is transmitted without being modulated.

On the other hand, the relay station 2 which has monitored as to whether a wave is emitted from another station or not, receives the wave of the frequency f1 transmitted from the master station 1 because the relay station 2 is placed within the reachable range of the wave from the master station 1. At this time, the slave station 3 does not receive the wave because it is not within the reachable range of the wave from the master station 1.

Next, in the second stage shown in FIG. 2(b), the relay station 2 knows, as the result of demodulating the received wave, that the destination station is not the self-station. So, the relay station 2 adds information indicating that the reception frequency of the self-station is f1 to the system control signal on the demodulated video signal to obtain a modulation signal. Then, the relay station 2 modulates this modulation signal at the frequency f2 and transmits it. This transmission frequency f2 is selected according to the result of monitoring the frequency.

In addition, the relay station 2 knows that the master station 1 uses the frequency f0 for reception and so this frequency f0 must be used for the return path. So, the relay station 2 modulates the demodulated audio signal obtained by reception to the frequency f0 and transmits it, thereby establishing the return path.

On the other hand, the slave station 3 which has monitored as to whether a wave is emitted from another station or not, receives the wave of the frequency f2 transmitted from the relay station 2 because it is placed within the reachable range of the wave from the relay station 2.

In the third stage shown in FIG. 2(c), the slave station 3 knows, as the result of demodulating the received signal, that the destination is the terminal 5 connected to the self-station. So, the slave station 3 demodulates the audio from the PCM audio signal on the received video signal, and extracts the control signal of the terminal 5 from the system control signal, thereby separating these signals from the video signal and, thereafter, outputs these control signal, video signal, and audio signal to the terminal 5.

Furthermore, the slave station 3 knows that the relay station 2 is in the receiving state at the frequency f1 and so the frequency f1 must be used for the return path. So, the slave station 3 modulates the response signal indicating that video transmission has been normally performed, by using an audio outside the audible range, and superposes the audio signal from the terminal 5 on this audio signal outside the audible range to obtain a modulation signal. Then, the slave station 3 modulates this modulation signal at the frequency f1 and transmits it.

Since the relay station 2 receiving the wave of the frequency f1 has already established the return path at the frequency f0, the response signal and the audio signal from the slave station 3 can be immediately transmitted to the master station 1 at the frequency f0. Then, the master station 1 separates the response signal and the audio signal from the wave supplied from the relay station 2, whereby the master station 1 continues monitoring, from the response signal, that the video transmission is normally carried on, and

12

receives the audio signal from the terminal 5. As the result, bidirectional audio transmission is realized.

As described above, according to the first embodiment of the invention, the signal to be transmitted from the master station includes, besides video and audio, information indicating the destination station to which the signal is directed, and information indicating the frequency at which the self-station receives a signal from the relay station. The relay station modulates the signal from the master station to a frequency different from the reception frequency and outputs it. At this time, the relay station adds information indicating the frequency at which the self-station receives the signal from the slave station, to the signal to be transmitted. When the slave station recognizes that the transmission signal is a signal directed to the self-station, it modulates the video or audio signal to the frequency specified by the relay station, and transmits the signal. The relay station transmits this signal successively to the master station, whereby the transmission path between the master station and the slave station can be established even when the distance between the master station 1 as a child unit and the slave station 3 as a parent unit exceeds the reachable range of the minute-power wave. Thereby, half duplex transmission is realized for the video while full duplex transmission is realized for the audio, and transmission of the system control signal is realized.

While in this first embodiment the transmission apparatus includes only one relay station, when the number of relay stations is increased and the relay stations are successively placed within the reachable range of the minute-power wave, the distance between the master station and the slave station can be further increased.

In this first embodiment, one-directional transmission from the child unit to the parent unit is described with respect to the video signal. However, since the forward path and the return path are inverted by interchanging the use frequency of the high-frequency video modulation circuit and the use frequency of the high-frequency audio modulation circuit, when the interchange of the use frequencies is performed at high speed, bidirectional simultaneous transmission of video can be performed apparently.

Further, while in this first embodiment the relay station is provided with no terminal, when the number of relay stations is increased and the relay stations are provided with terminals, the master station and the slave station are not fixed, and a transmission path can be established between arbitrary stations.

Further, while in this first embodiment a front-door visual phone is taken as an example to explain the terminal, the terminal can be applied to a video camera, a VTR, a portable visual phone, and the like.

Furthermore, while in this first embodiment a digitized audio signal is subjected to PCM, other compressive coding methods may be used.

## Embodiment 2

In this second embodiment, information can be transmitted without being affected by multi-path even when using a minute-power wave, by performing spread frequency communication.

Hereinafter, the second embodiment of the invention will be described by using FIGS. 4, 6, 7, 8, and 9 and table 1. This second embodiment corresponds to the inventions described in aspects 3 to 7 and aspects 15 to 19 of this application.

FIG. 4 illustrates the structure of a transmission apparatus according to the second embodiment of the invention. Fur-

13

ther, FIG. 6 illustrates the signal power according to the second embodiment of the invention. Further, FIG. 7 illustrates the reception level according to the second embodiment of the invention. Further, FIG. 8 illustrates the video transmission state according to the second embodiment of the invention in comparison with that of the conventional example. Further, FIG. 9 illustrates a video signal according to the second embodiment of the invention. Further, table 1 shows the frequency changing order according to the second embodiment of the invention.

TABLE 1

transmission→reception	
	$f_1$
	$f_2$
	$f_3$
	$f_4$
	$f_5$
	$\vdots$
	$f_6$
	$f_7$
	$f_8$
	$\vdots$

In FIG. 4, numeral 101 denotes a transmission apparatus performing transmission; numeral 115 denotes a transmission antenna which transmits a wave; numeral 102 denotes an RF converter which generates a standard television signal; numeral 111 denotes a voltage controlled oscillator which oscillates at a frequency according to a control voltage; numeral 112 denotes a compositor which composites two input signals by addition; numeral 113 denotes a mixer which composites two input signals by multiplication; numeral 114 denotes a variable attenuator which attenuates an input according to a control signal; numeral 103 denotes a communication terminal which receives an input from the outside; numeral 104 denotes an external apparatus connecting terminal for connecting an external apparatus; numeral 105 denotes an audio input terminal for inputting an audio signal; numeral 106 denotes a video input terminal for inputting a video signal; numeral 109 denotes an AD converter which converts an analog signal to a digital signal; numeral 110 denotes a comparator which compares an input signal with a set value; numeral 107 denotes a control circuit which controls the transmission apparatus 101; numeral 108 denotes a storage circuit which is used by the control circuit 107 to store information; and numeral 116 denotes a register button which is used for registering the setting of this transmission apparatus 101.

Further, numeral 117 denotes a receiving apparatus which performs reception; numeral 132 denotes a receiving antenna which receives a wave; numeral 118 denotes an RF tuner which receives a standard television signal; numeral 128 denotes a voltage controlled oscillator which oscillates at a frequency according to a control voltage; numeral 129 denotes a mixer which composites two input signals by multiplication; numeral 130 denotes an AGC circuit which automatically controls the gain of a signal; numeral 131 denotes an intermediate frequency processing circuit which processes an intermediate frequency signal; numeral 123 denotes a control circuit which controls the receiving apparatus 117; numeral 124 denotes a storage circuit which is used by the control circuit 123 to store information; numeral 125 denotes a DA converter which converts a digital signal

14

to an analog signal; numeral 126 denotes a comparator which compares an input signal with a set value; numeral 127 denotes an audio selector switch which outputs one of two kinds of audio signals; numeral 133 denotes a detection button used for instructing detection as to whether a signal is transmitted to this receiving apparatus 117 or not; numeral 119 denotes a communication terminal for outputting a signal to the outside; numeral 120 denotes an external apparatus connecting terminal for connecting external apparatus; numeral 121 denotes a video output terminal for outputting a video signal; and numeral 122 denotes an audio output terminal for outputting an audio signal.

Further, numeral 500 denotes an available frequency detection means described in aspect 3. This available frequency detection means 500 detects frequencies which can be used for video transmission within the reception band of the RF tuner, in advance of use, and this means is composed of the RF tuner 118, the control circuit 123, the storage circuit 124, the comparator 126, and the detection button 133.

Further, numeral 501 denotes a frequency registration means described in aspect 3. This frequency registration means 501 registers the detected frequencies as a communication frequency list in both of the transmission and receiving apparatuses, and this means is composed of the communication terminals 103 and 119, the control circuits 107 and 123, the storage circuits 108 and 124, and the registration button 116.

Further, numeral 502 denotes a spread spectrum communication means described in aspect 3. This spread spectrum communication means 502 spreads the power spectrum by rapidly changing the frequency within the range of the communication frequency list, and this means is composed of the control circuits 107 and 123, the storage circuits 108 and 124, the RF converter 102, and the RF tuner 118.

Further, numeral 503 denotes a transmission power control means described in aspect 4. This transmission power control means 503 automatically changes the transmission power according to the use frequency band width so as to keep the power density per unit band width constant, and this means is composed of the control circuit 107, the storage circuit 108, and the variable attenuator 114.

Further, numeral 504 denotes a frequency changing means described in aspect 5. This frequency changing means 504 changes the frequency at the synchronous timing of video signal, and this means is composed of the video input terminal 106, the comparators 110 and 126, and the control circuits 107 and 123.

Further, numeral 505 denotes a control signal superposition and transmission means described in aspect 6. This control signal superposition and transmission means 505 superposes the control signal on the video signal in the blanking period and transmits the video signal, and this means is composed of the external apparatus connecting terminals 104 and 120, the control circuits 107 and 123, the comparators 110 and 126, and the compositor 112.

Further, numeral 506 denotes an audio signal superposition and transmission means described in aspect 7. This audio signal superposition and transmission means 506 subjects the audio signal to PCM, superposes the audio signal on the video signal in the blanking period, and transmits the video signal. This means is composed of the audio input terminal 105, the output terminal 122, the AD converter 109, the DA converter 125, the control circuits 107 and 123, the comparators 110 and 126, the compositor 112, and the audio changing switch 127.

15

Here, the frequencies which are available for video transmission are the frequency bands designated by 307 in FIG. 6. These frequencies 307 available for video transmission have no broadcast wave 305, no external noise, and no image reception of a strong broadcast wave.

Next, the operation will be described. In FIG. 4, when the operator pushes the detection button 133 of the receiving apparatus 117, the control circuit 123 starts operation. The control circuit 123 controls the RF tuner 118 so that the tuner 118 receives all of the frequencies in the reception band 303.

The video output from the RF tuner 118 is input to the comparator 126 to be compared with a predetermined detection value. The result of the comparison is input to the control circuit 123. Based on the result of the comparison, the control circuit 123 detects frequencies having no video synchronous signal due to a broadcast wave or an image wave of the broadcast wave and no random signal due to external noise, as frequencies available for video transmission, and stores these frequencies as a list in the storage circuit 124.

In the case where, in advance of use, the transmission apparatus 101 and the receiving apparatus 117 are connected by a cable through the communication terminals 103 and 119 and then the operator pushes the registration button 116 of the transmission apparatus 101, the control circuit 107 of the transmission apparatus 101 requests the control circuit 123 of the receiving apparatus 117 to send the list of the frequencies available for video transmission, through the communication terminal 103.

The control circuit 123 of the receiving apparatus 117 reads the list of the frequencies available for video transmission which are stored in the storage circuit 124, and stores it again in this storage circuit 124 as a communication frequency list, and then transmits it to the transmission apparatus 101 through the communication terminals 119 and 103.

In the transmission apparatus 101, the list of the frequencies available for video transmission which have been transmitted from the receiving apparatus 117 is stored in the storage circuit 108 as a communication frequency list.

Turning to FIG. 4, when a video transmission request signal from an external apparatus is input to the external apparatus control terminal 104 of the transmission apparatus 101 and further a video signal from an external apparatus is input to the video input terminal 106, the control circuit 107 of the transmission apparatus 101 reads the communication frequency list which is stored in the storage circuit 108. In parallel with this, the control circuit 107 sets the attenuation of the variable attenuator 114 to the maximum and, thereafter, operates the RF converter 102.

Further, the control circuit 107 spreads the power spectrum by rapidly changing the RF frequency of the RF converter 102, within the range of the communication frequency list which has been read, in accordance with the frequency changing order shown in table 1 and, thereafter, reduces the attenuation of the variable attenuator 114 to start transmission.

The frequency changing order shown in table 1 is an example which is predetermined between the transmission apparatus 101 and the receiving apparatus 117.

Further, the communication frequency is changed according to the timing of the horizontal synchronous signal or vertical synchronous signal of the video signal input through the video input terminal 106. At this time, the synchronous signal to be used is extracted from the video signal by the comparator 110.

16

In order to prevent influences on other radio apparatuses and utilize the wave effectively, it is necessary to set the RF power density per unit band width, which is transmitted from the transmission apparatus 101, to a level lower than the minute-power wave level 304 shown in FIG. 6. Therefore, the control circuit 107 obtains the band width of the use frequency and the diffusion coefficient of the power spectrum from the communication frequency list, and thereby controls the attenuation of the variable attenuator 114 so that the RF power density per unit band width is kept constant.

On the other hand, in FIG. 4, when a video reception request signal from an external apparatus is input to the external apparatus control terminal 120 of the receiving apparatus 117, the control circuit 123 of the receiving apparatus 117 reads the communication frequency list stored in the storage circuit 124 and operates the RF tuner 118.

Thereby, the control circuit 123 rapidly changes the receiving frequency of the RF tuner 118, and receives the RF signal from the transmission apparatus 101. The frequency change is performed in the frequency changing order shown in table 1, within the communication frequency list read by the control circuit 123. Further, as the frequency change timing, the pseudo synchronous timing generated inside the control circuit 123 is used.

During the period immediately after the receiving apparatus 117 has started reception, the synchronous timing of the video signal at the transmitting end and the pseudo synchronous timing at the receiving end do not necessarily coincide with each other. Further, the transmission frequency and the receiving frequency do not necessarily temporally coincide with each other. Therefore, no signal appears in the video output of the RF tuner of the receiving apparatus 117 nor in the output of the comparator 126.

Accordingly, the control circuit 123 of the receiving apparatus 117 tries to detect the transmission signal, by successively changing the pseudo synchronous timing and the start time of the time table of the reception frequency, while monitoring the output of the comparator 12.

Since the synchronous timing of the video signal at the transmitting end and the time assignment period of the transmission frequency are constant, the receiving end succeeds in detecting the transmission signal after predetermined trials.

When detection of the transmission signal has succeeded, the control circuit 123 of the receiving apparatus 117 changes the synchronous timing of the received video signal extracted by the comparator 126 to the pseudo synchronous timing.

Generally, the reception level of radio transmission using a wide band is affected by the multi-path and the frequency characteristics of the transmission/receiving antenna. When being affected by the frequency characteristics of the multi-path and the transmission/receiving antenna, the reception level changes significantly as shown by 406 in FIG. 7. At a frequency the reception level of which is lower than the communication threshold level 407, the video signal cannot be reproduced. Therefore, in the conventional method using a single frequency, when the position of the transmission apparatus or the receiving apparatus changes during it is used or when the position of a peripheral reflecting object which reflects the wave changes, there occurs a condition where no wave can be received as shown in FIG. 8(a), whereby the usability is significantly degraded.

In contrast with this, according to the second embodiment of the invention, since only a portion of the video signal cannot be reproduced as shown in FIG. 8(b), the reception status is improved.

17

Generally, in order to prevent influences on other radio apparatuses and effectively use the wave, in a radio transmission apparatus using a minute-power wave, an upper limit is set for the electric field strength in a position apart from the apparatus by a predetermined distance. The upper limit depends on the degree of influence on another radio apparatus which uses the same frequency band, but the inspection and measurement method is decided on the basis of the system of the radio apparatus which will be influenced. Control of the electric field strength in a position apart by a predetermined distance is realized by controlling the transmission power in the case of using a transmission antenna which is fixed on the apparatus.

Further, although the mutual influence between the radio apparatuses of the system using a single frequency and the mutual influence between the radio apparatuses of the system using a spread spectrum are great, the mutual influence between these systems is small. This is applicable to the mutual influence between the transmission apparatus of the present invention which uses the frequency band of the standard television broadcasting and spreads the spectrum for transmission, and existing another radio apparatus, that is, a television receiver which uses a single frequency.

For the reasons described above, according to the transmission apparatus of this embodiment which uses the frequency band of the standard television broadcasting and spreads the spectrum for transmission, it is possible to realize transmission at a higher output power than that of the conventional system using a single frequency. Since the reception power increases with the output power, the transmission distance can be increased.

Further, in the transmission apparatus according to this second embodiment, the frequencies available for video transmission are detected and registered in advance of use. Therefore, in the future, even when digital television broadcasting or mobile communication equipment will use the same frequency band, the transmission apparatus of this embodiment can coexist with these systems.

In the state where the video signal is transmitted from the transmission apparatus 101, when a control signal for controlling the external apparatus which is connected to the receiving apparatus 117 is input to the external apparatus connecting terminal 104 of the transmission apparatus 101, the control circuit 107 of the transmission apparatus 101 outputs the received control signal to the RF converter 102 at the timing of superposing it on the video signal in the blanking period.

The control signal is superposed on the part of data 605 shown in FIG. 9 by the compositor 112 in the RF converter 102, and then transmitted to the receiving apparatus 117.

In the receiving apparatus 117 which has received the video signal in which the control signal is superposed, the comparator 126 extracts the control signal from the video signal and outputs it to the external apparatus connecting terminal 120.

Thereby, the external apparatus connected to the receiving apparatus 117 can be controlled by the external apparatus connected to the transmission apparatus 101, resulting in a high performance video transmission apparatus.

Further, in the state where the video signal is transmitted from the transmission apparatus 101, when an audio signal is input to the audio input terminal 105, the audio signal is AD converted by the AD converter 109 and then input to the control circuit 107. When the AD-converted audio signal is input, the control circuit 107 subjects the received audio signal to PCM, and outputs the PCM signal to the RF

18

converter 102 at the timing of superposing it on the video signal in the blanking period shown in FIG. 9.

The PCM signal is superposed on the part of data 605 shown in FIG. 9 by the compositor 112 in the RF converter 102 to be transmitted to the receiving apparatus 117.

In the receiving apparatus 117 which has received the video signal on which the PCM signal is superposed, the PCM signal is extracted from the video signal by the comparator 126 and output to the control circuit 123. The control circuit 123 outputs the PCM signal to the DA converter 125, and switches the audio switch circuit 127 to the PCM audio use state.

In the DA converter 125, the PCM signal is converted to an audio signal to be output to the audio output terminal 122.

Thereby, high-definition audio transmission having no audio noise due to communication frequency change is realized.

As described above, in the transmission apparatus according to the second embodiment, in advance of use, the frequencies which are available for video transmission are detected within the reception band of the RF tuner of the receiving apparatus. The detected frequencies are registered, as a communication frequency list, in both of the transmission apparatus and the receiving apparatus, and the frequency is rapidly changed within the range of the communication frequency list to spread the power spectrum for communication. Therefore, inexpensive and simplex, i.e., one-direction, video transmission also having a function of receiving television broadcasting can be realized. Further, the influence of the multi-path can be reduced, and it is not influenced by a strong existing broadcast wave. Moreover, a communication distance longer than that of the system using a single frequency is achieved and, therefore, it is possible to realize a video transmission apparatus which can coexist with digital television broadcasting or mobile communication equipment which will use the same frequency band in the future.

Further, since the transmission power is automatically changed according to the use frequency band width so as to keep the power density per unit band width constant, it is possible to realize a video transmission apparatus which operates at a minute-power level which does not interfere with reception of the existing radio receiving apparatus even when the use frequency band width changes.

Further, since the frequency is changed at the synchronous timing of the video signal, disturbance of the video signal due to the frequency change is reduced, resulting in a video transmission apparatus with improved image quality.

Furthermore, since the control signal is superposed on the video signal in the blanking period to be transmitted, it is possible to realize a high performance video transmission apparatus which can control the operation of the receiving apparatus from the transmission apparatus.

Moreover, since the audio signal is subjected to PCM and the PCM audio signal is superposed on the video signal in the blanking period to be transmitted, noise in the audio signal due to frequency change is removed, resulting in a video transmission apparatus of improved sound quality.

Accordingly, the transmission apparatus of this second embodiment has the function of receiving the NTSC system standard television broadcasting, reduces the influence of multi-path, enables high-definition audio transmission and highly efficient performance, and realizes a longer communication distance than that in the case of using a single frequency. Further, in the future, even when digital television broadcasting or mobile communication equipment will use the same frequency band, the transmission apparatus can

19

coexist with them and, furthermore, the transmission apparatus can be applied to a VTR movie apparatus or the like in which a camera is wireless-detachable from a recording unit body.

Further, while in this second embodiment the digitized audio signal is subjected to PCM, other compressive coding methods may be employed.

Further, while in this second embodiment the NTSC system is employed as a standard television signal, the PAL system or the SECAM system may be employed.

### Embodiment 3

In this third embodiment, two pieces of transmission/reception apparatuses, each having a transmission apparatus and a receiving apparatus according to the second embodiment, are provided.

Hereinafter, the third embodiment of the present invention will be described by using FIGS. 5, 6, 7, 8 and 9, and table 2.

This third embodiment corresponds to the inventions described in aspects 8 and 9 and aspects 20 and 21 of this application.

FIG. 5 shows the structure of a transmission apparatus according to the third embodiment of the invention. FIG. 6 shows the signal power according to the third embodiment of the invention. FIG. 7 shows the reception level according to the third embodiment of the invention. FIG. 8 shows the transmission status according to the third embodiment of the invention in comparison with that of the conventional example. FIG. 9 shows an image signal according to the third embodiment of the invention. Table 2 shows the frequency changing order and the frequency time table according to the third embodiment of the invention.

TABLE 2

	first → second	second → first
	$f_{1,1}$	$f_{2,1}$
	$f_2$	$f_1$
	$f_4$	$f_3$
	$f_5$	$f_6$
	$\vdots$	$\vdots$
	$f_n$	$f_{n-1}$
	$f_1$	$f_n$
	$f_2$	$f_{n-1}$
	$\vdots$	$\vdots$

In FIG. 5, 201A and 201B denote transmission/reception apparatuses each performing transmission and reception; 220A and 220B denote RF converters each generating a standard television signal; 215A and 215B denote voltage-controlled oscillators each oscillating at a frequency according to a control voltage; 216A and 216B denote compositors each compositing two input signals by addition; 217A and 217B denote mixers each compositing two input signals by multiplication; 218A and 218B denote variable attenuators each compositing input signals according to a control signal; 219A and 219B denote transmission/reception antennae each transmitting and receiving a wave; 207A and 207B denote communication terminals each receiving an input signal from the outside and outputting it to the outside; 208A and 208B denote external apparatus connecting terminals each connecting the transmission/reception apparatus with

20

an external apparatus; 205A and 205B denote audio input terminals each receiving an audio signal; 204A and 204B denote video input terminals each receiving a video signal; 213A and 213B denote AD converters each converting an analog signal to a digital signal; 214A and 214B denote comparators each comparing an input signal with a set value; 211A and 211B denote control circuits for controlling the transmission/reception apparatuses 201A and 201B, respectively; 212A and 212B denote storage circuits used by the control circuits 211A and 211B to store information, respectively; 206A and 206B denote detection/registration buttons for registering settings of the transmission/reception apparatuses 201A and 201B and for instructing detection as to whether a signal is transmitted to the transmission/reception apparatuses 201A and 201B or not, respectively; 203A and 203B denote RF tuners each receiving a standard television signal; 220A and 220B denote voltage controlled oscillators each oscillating at a frequency according to a control signal; 221A and 221B denote mixers each compositing two inputs by multiplication; 222A and 222B denote AGC circuits each controlling the gain of the signal; 223A and 223B denote intermediate-frequency processing circuits each processing an intermediate-frequency signal; mutual 224A and 224B denote DA converters each converting a digital signal to an analog signal; 225A and 225B denote comparators each comparing an input signal with a set value; 226A and 226B denote audio selector switches each outputting one of two kinds of audio signals; 209A and 209B denote video output terminals each outputting a video signal; and 210A and 210B denote audio output terminals each outputting an audio signal.

In FIG. 5, 201A and 201B denote a first transmission/reception apparatus and a second transmission/reception apparatus which are described in aspect 8, respectively.

Further, 510 denotes a frequency changing order control means described in aspect 8. This frequency changing order control means 510 controls the frequency changing order so that the frequency is changed in one direction from the higher frequency to the lower frequency or from the lower frequency to the higher frequency, within the range of the communication frequency list and, when reaching the end of the frequency list, the frequency is returned to the beginning of the frequency list. This means 510 is composed of the control circuit 211A and the storage circuit 212A.

Further, 511 denotes a communication control means described in aspect 8. This communication control means 511 controls communication so that duplex, i.e., bidirectional, communication is carried out, by using a frequency time table in which the first and second transmission/reception apparatuses always use different frequencies. This means 511 is composed of the control circuit 211A and the storage circuit 212A.

Further, 512 denotes a communication frequency list update means described in aspect 9. This communication frequency list update means 512 uses the registered communication frequency list when starting communication and, after the communication has once started, it uses a second communication frequency list which is obtained by duplicating the communication frequency list. The second communication frequency list is used for exchanging information about the result of communication, i.e., good or bad, between the two pieces of transmission/reception apparatuses. This means 512 is composed of the control circuit 211A, the storage circuit 212A, the comparators 214A and 225A, and the compositor 216A.

21

Each of the first and second transmission/reception apparatuses 201A and 201B is provided with the units and means constituting the transmission apparatus and the receiving apparatus shown in FIG. 5.

Next, the operation will be described.

In FIG. 5, when the operator pushes the detection/registration button 206A of the first transmission/reception apparatus 201A, the control circuit 211A starts the operation. Thereby, the control circuit 211A controls the RF tuner 203A so that it receives all of the frequencies within the reception band 303 shown in FIG. 3.

The video output from the RF tuner 203A is input to the comparator 225A. The result of comparison is input to the control circuit 211A, and the control circuit 211A detects frequencies having no video synchronous signal due to a broadcast wave or an image wave of the broadcast wave and no random signal due to external noise, as frequencies available for video transmission. These frequencies are stored as a list in the storage circuit 212A.

The second transmission/reception apparatus 201B is identical in structure to the first transmission/reception apparatus 201A, and it performs the series of operations after the detection/registration button 206B is pushed, like the above-described first transmission/reception apparatus 201A.

The first and second transmission/reception apparatuses are not necessarily used in the same position or direction. Therefore, usually the directions of the antennas 219A and 219B are different from the broadcast wave arrival direction and, therefore, their lists detected and stored as frequencies available for video transmission are different from each other.

Next, after the first transmission/reception apparatus 201A and the second transmission/reception apparatus 201B are connected by a cable through the communication terminals 207A and 207B, when one of the detection/registration buttons 206A and 206B is pushed, the control circuit of one of the transmission/reception apparatuses requests the control circuit of the other transmission/reception apparatus to send the list of frequencies available for video transmission, through the communication terminals.

Hereinafter, the operation will be described on the assumption that the detection/registration button 206A of the first transmission/reception apparatus 201A was pushed.

The control circuit 211B of the second transmission/reception apparatus 201B reads the list of frequencies available for video transmission which is stored in the storage circuit 212B. Then, it sends this list to the first transmission/reception apparatus 201A through the communication terminal 207B.

In the first transmission/reception apparatus 201A, the list of frequencies available for video transmission which is stored in the storage circuit 212A is read out, and this list is multiplied by the list of frequencies available for video transmission which has been transmitted from the second transmission/reception apparatus 201B, and the product is stored in the storage circuit 212A as a communication frequency list and also transmitted to the communication terminal 207A.

In the second transmission/reception apparatus 201B, the communication frequency list transmitted from the first transmission/reception apparatus 201A is stored in the storage circuit 212B.

Next, in FIG. 5, it is assumed that a video transmission request signal from an external apparatus is input to the external apparatus control terminal 208A of the first transmission/reception apparatus 201A while a video signal from an external apparatus is input to the video input terminal

22

204A. At this time, the control circuit 211A reads the communication frequency list which is stored in the storage circuit 212A. Simultaneously, the control circuit 211A sets the attenuation of the variable attenuator 218A at the maximum and, thereafter, operates the RF converter 202A.

Further, the control circuit 211A rapidly changes the RF frequency of the RF converter 202A, within the range of the read communication frequency list, according to the frequency changing order such that the frequency changes in one direction, i.e., from the higher frequency to the lower frequency or from the lower frequency to the higher frequency as shown by the first column (the left column) of table 2 and, further, when reaching the end of the communication frequency list, the frequency is returned to the beginning of the list. After the power spectrum is spread by changing the frequency in this way, the control circuit 211A reduces the attenuation of the variable attenuator 218A to start transmission.

The frequency changing order shown in table 2 is predetermined between the first transmission/reception apparatus 201A and the second transmission/reception apparatus 201B.

Further, the communication frequency is changed according to the timing of the horizontal synchronous signal or the vertical synchronous signal of the video signal input through the video input terminal 204A. Further, the synchronous signal to be used is extracted from the video signal by the comparator 214A.

In order to prevent influences on other radio apparatuses and utilize the wave effectively, it is necessary to set the RF power density per unit band width at a level lower than the minute-power level 304 shown in FIG. 6. Therefore, the control circuit 211A obtains the band width of the use frequency and diffusion coefficient of the power spectrum from the communication frequency list, and thereby controls the attenuation of the variable attenuator 218A, so as to keep the RF power density per unit band width constant.

On the other hand, in FIG. 5, when a video reception request signal from an external apparatus is input to the external apparatus control terminal 208B of the second transmission/reception apparatus 201B, the control circuit 208B of the second transmission/reception apparatus reads the communication frequency list which is stored in the storage circuit 212B, and operates the RF tuner 203B.

Further, the control circuit 211B of the second transmission/reception apparatus 201B rapidly changes the reception frequency of the RF tuner 203B within the read communication frequency list, according to the frequency changing order shown in the first column of table 2, by using, as the frequency switching timing, the pseudo synchronous timing generated in the control circuit 211B, thereby receiving the RF signal from the first transmission/reception apparatus 201A.

In the period immediately after the second transmission/reception apparatus 201B has started reception, the synchronous timing of the video signal at the transmitting end and the pseudo synchronous timing at the receiving end do not necessarily coincide with each other. Further, the transmission frequency and the receiving frequency do not necessarily temporally coincide with each other. Therefore, no signal appears in the video output of the RF tuner 203B of the second transmission/reception apparatus nor in the output of the comparator 225B.

Accordingly, the control circuit 211B of the second transmission/reception apparatus 201B tries to detect the transmission signal from the first transmission/reception apparatus 201A by successively changing the pseudo synchronous

23

timing and the start time of the time table of the reception frequency, while monitoring the output of the comparator 225B.

Since the synchronous timing of the video signal from the first transmission/reception apparatus 201A and the time cycle of the time table of the transmission frequency are constant, the second transmission/reception apparatus 201B succeeds in detecting the transmission signal from the first transmission/reception apparatus 201A after predetermined trials.

When detection of the transmission signal from the first transmission/reception apparatus 201A has succeeded, the control circuit 211B of the second transmission/reception apparatus 201B changes the synchronous timing of the received video signal extracted by the comparator 126 to the pseudo synchronous timing.

Further, in the second transmission/reception apparatus 201B, when detection of the transmission signal from the first transmission/reception apparatus 201A has been completed, the control circuit 211B reads the communication frequency list stored in the storage circuit 212B, and sets the attenuation of the variable attenuator 218B to the maximum and, thereafter, operates the RF converter 202B.

Further, the control circuit 211B rapidly changes the RF frequency of the RF converter within the range of the read communication frequency list, according to the frequency changing order such that the frequency is changed in one direction, i.e., from the higher frequency to the lower frequency or from the lower frequency to the higher frequency as shown in the second column of table 2, and, further, when reaching the end of the communication frequency list, the frequency is returned to the beginning of the list. Furthermore, the frequency change is carried out by using the frequency time table using frequencies which are always different from the transmission frequency of the first transmission/reception apparatus and are not the image frequency of the reception frequency. After spreading the power spectrum by the frequency change, the control circuit 211B reduces the attenuation of the variable attenuator 218B to start transmission.

The frequency changing order shown in table 2 is predetermined between the first transmission/reception apparatus 201A and the second transmission/reception apparatus 201B.

Further, the communication frequency is changed according to the synchronous timing of the video signal transmitted from the first transmission/reception apparatus 201A which has completed the detection.

In order to prevent influences on other radio apparatuses and effectively utilize the wave, it is necessary to set the RF power density per unit band width for transmission to a level lower than the minute-power level 304 shown in FIG. 3. Therefore, the control circuit 211B obtains the band width of the use frequency and the diffusion coefficient of the power spectrum from the communication frequency list, and thereby controls the attenuation of the variable attenuator 218B so as to keep the RF power density per unit band width constant.

On the other hand, in the first transmission/reception apparatus 201A, the RF tuner 203A is operated when a predetermined period of time has passed after starting the transmission.

Further, the control circuit 211A of the first transmission/reception apparatus 201A rapidly changes the reception frequency of the RF tuner 203A within the range of the communication frequency list, according to the frequency changing order shown in the second column of table 2, by

24

using, as the frequency changing timing, the synchronous timing of the video signal being transmitted, thereby receiving the RF signal from the second transmission/reception apparatus 201B.

In the period immediately after the first transmission/reception apparatus 201A has started reception, the transmission frequency and the reception frequency do not necessarily temporally coincide with each other. Therefore, no signal appears in the video output of the RF tuner 203A of the first transmission/reception apparatus nor in the output of the comparator 225A.

Accordingly, the control circuit 211A of the first transmission/reception apparatus 201A tries to detect the transmission signal from the second transmission/reception apparatus 201B by successively changing the start time of the time table of the reception frequency, while monitoring the output of the comparator 225A.

Since the time table cycle of the transmission frequency of the second transmission/reception frequency is constant, the first transmission/reception apparatus succeeds in detecting the transmission signal from the second transmission/reception apparatus after predetermined trials.

In this way, duplex communication between the first and second transmission/reception apparatuses is realized.

Generally, the reception level of radio communication using a wide frequency band is affected by the multi-path and the frequency response of the transmission/reception antenna, and thereby varies significantly like the reception level 406 shown in FIG. 7. At a frequency the reception level of which is lower than the communication threshold level 407, no video signal can be reproduced.

When duplex communication between the first and second transmission/reception apparatuses is realized as described above, these apparatuses can exchange information about the frequency the reception level of which is lower than the communication threshold level due to the influences of the multi-path and the frequency response of the transmission/reception antenna.

In the second transmission/reception apparatus 201B, a pseudo video signal is generated by the control circuit 211B, and the information about the frequency lower than the communication threshold level is superposed on the data 605 of the video signal in the vertical blanking period by using the compositor 216 to be returned to the first transmission/reception apparatus 201A. Further, in the second transmission/reception apparatus 201B, a second communication frequency list is formed by duplicating the communication frequency list, and the frequencies lower than the communication threshold level are removed from the second communication frequency list, and then the second communication frequency list is stored in the storage circuit 212B.

In the first transmission/reception apparatus 201A, the information about the frequencies lower than the communication threshold level, which has been returned, is confirmed, and a second communication frequency list is formed by duplicating the communication frequency list. Then, the frequencies lower than the communication threshold level, which have been returned, are removed from the second list, and the second list is stored in the storage circuit 212A and, simultaneously, transmission using this second communication frequency list is started.

In the second transmission/reception apparatus 201B, since the communication frequency list has been changed, the transmission signal from the first transmission/reception apparatus which has been detected is lost. However, after a predetermined period of time, it resumes detection of the transmission signal from the first transmission/reception



apparatus and the above-described series of responding operations by using the second communication frequency list which has been formed.

Also in the first transmission/reception apparatus, since the communication frequency list has been changed, the transmission signal from the second transmission/reception apparatus which has been detected is lost. However, after a predetermined period of time, it resumes detection of the transmission signal from the second transmission/reception apparatus by using the second communication frequency list which has been formed, whereby duplex communication is reestablished.

Further, when the frequencies lower than the communication threshold level are changed because the position of the first or second transmission/reception apparatus is changed during it is used or the status of the multi-path is changed, the first transmission/reception apparatus 201A which detects it changes the communication frequency list to be used from the second communication frequency list to the original communication frequency list, and starts transmission.

In the second transmission/reception apparatus, since the communication frequency list has been changed, the transmission signal from the first transmission/reception apparatus which has been detected is lost. However, after a predetermined period of time, the second transmission/reception apparatus changes the communication frequency list to be used from the second communication frequency list to the original communication frequency list, and resumes detection of the transmission signal from the first transmission/reception apparatus and the above-described series of responding operations. Furthermore, with respect to transmission from the self-apparatus, the second transmission/reception apparatus changes the communication frequency list to be used from the second communication frequency list to the original communication frequency list, and starts transmission.

Further, in the first transmission/reception apparatus 201A, since the communication frequency list has been changed, the transmission signal from the second transmission/reception apparatus which has been detected is lost. However, after a predetermined period of time, the first transmission/reception apparatus 201A changes the communication frequency list to be used from the second communication frequency list to the original communication frequency list, and resumes detection of the transmission signal from the second transmission/reception apparatus, whereby duplex communication is reestablished.

After the duplex communication using the original communication frequency list has been reestablished since the communication returns into the initial status, the first and second transmission/reception apparatuses newly exchange the information about frequencies lower than the communication threshold level in accordance with the above-described series of processes and operations, and reestablish duplex communication using the second communication frequency list which is updated by using the information.

In the operation of forming and updating the second communication frequency list to be used, as described above, both the first and second transmission/reception apparatuses automatically control the RF power density per unit band width in accordance with the use frequency band width and the diffusion coefficient of the power spectrum.

As described above, in simplex communication, because of the influences of the multi-path and the frequency characteristics of the transmission/reception antenna, a portion of the video signal cannot be reproduced as shown in FIG.

8(b), resulting in degraded usability. However, since duplex communication is realized, communication can be performed without using frequencies lower than the communication threshold level, thereby realizing video transmission without being affected by the multi-path and the frequency characteristics of the transmission/reception antenna as shown in FIG. 8(c).

Further, as described for the first embodiment, generally, in order to prevent influences on other radio apparatuses and effectively utilize the wave, in a radio transmission apparatus using a minute-power wave, an upper limit is set for the electric field strength in a position apart from the apparatus by a predetermined distance. The upper limit is decided according to the degree of influence on another radio apparatus which uses the same frequency band, and the inspection and measurement method is decided on the basis of the system of the radio apparatus which will be influenced. Control of the electric field strength in a position apart by a predetermined distance is realized by controlling the transmission power in the case of using a transmission antenna which is fixed on the apparatus.

Further, although the mutual influence between the radio apparatuses of the system using a single frequency and the mutual influence between the radio apparatuses of the system using a spread spectrum are great, the mutual influence between these systems is small. The transmission apparatus of this third embodiment uses the frequency base of the standard television broadcasting, and the existing other radio apparatus is a television receiver which uses a single frequency.

For the reasons described above, according to the transmission apparatus of this embodiment which uses the frequency band of the standard television broadcasting and spreads the spectrum for transmission, it is possible to realize transmission with a higher output power than that of the conventional system using a single frequency. Further, since the received power increases with the output power, the transmission distance is increased.

Further, in the transmission apparatus of this third embodiment, the frequencies available for video transmission are detected and registered in advance of use. Therefore, in the future, even when digital television broadcasting or mobile communication equipment will use the same frequency band, the video transmission apparatus of this third embodiment can coexist with them.

Further, since PCM transmission of an audio signal is also possible as in the first embodiment, high-definition bidirectional audio transmission is realized.

Further, as in the second embodiment, since the control signal from the external apparatus which is connected to the first and second transmission/reception apparatuses can be superposed on the part of data 605 shown in FIG. 6 to be transmitted bidirectionally, a higher performance video transmission apparatus is realized.

As described above, in the transmission apparatus according to the third embodiment, each of the first and second transmission/reception apparatuses each having the transmission apparatus and the receiving apparatus according to the second embodiment, performs duplex communication according to the frequency changing order such that the frequency is changed in one direction, i.e., from the higher frequency to the lower frequency or from the lower frequency to the higher frequency, within the range of the communication frequency list and, when reaching the end of the frequency list, the frequency returns to the beginning of the frequency list, and by using the frequency time table in which the first and second transmission/reception appara-

tuses always use different frequencies. Therefore, it is possible to realize a high-performance and inexpensive duplex video transmission apparatus which has the television broadcast receiving function, and realizes mutual control between the respective transmission/reception apparatuses.

Further, the communication frequency list which is registered is used when starting communication and, after communication has started, the second communication frequency list obtained by duplicating the registered communication frequency list is used, and the second communication frequency list is appropriately updated by exchanging information about the result of communication, i.e., good or bad, between the above-mentioned two transmission/reception apparatuses, thereby resulting in a video transmission apparatus which solves the influence of the multi-path.

Accordingly, duplex video transmission is realized, and the influence of the multi-path can be solved, and this third embodiment can be applied to a remote-controlled monitor camera for guarding, and the like.

Further, while in this third embodiment the digitized audio signal is subjected to PCM, other compressive coding methods may be employed.

Further, while in this third embodiment the NTSC system is employed as a standard television signal, the PAS system or the SECAM system may be employed.

#### Embodiment 4

In this fourth embodiment, interception of a minute-power wave is prevented in such a situation that a plurality of transmission apparatuses are used in a multiple dwelling house.

Hereinafter, the fourth embodiment of the present invention will be described by using FIGS. 5, 6, and 7, and table 3.

This fourth embodiment corresponds to the inventions described in aspects 10 to 12 and aspects 22 to 24 of this application.

FIG. 5 shows the structure of a transmission apparatus according to the fourth embodiment of the invention. FIG. 6 shows a video signal according to the fourth embodiment of the invention. FIG. 7 shows the use status in a multiple dwelling house where the areas of use waves overlap uncertainly, according to the fourth embodiment of the invention. Table 3 shows the frequency changing order and the frequency time table, according to the fourth embodiment of the invention.

TABLE 3

	C→D	D→C	B→F	F→B	A→B	B→A
time ↓	$f_1$	$f_{n-1}$	$f_n$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$
	$f_2$	$f_1$	$f_{n-1}$	$f_{n-3}$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$
	$f_3$	$f_2$	$f_2$	$f_n$	$f_{n-1}$	$f_{n-2}$
	$f_4$	$f_3$	$f_3$	$f_1$	$f_n$	$f_{n-1}$
	$f_5$	$f_4$	$f_4$	$f_2$	$f_1$	$f_n$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$f_n$	$f_{n-2}$	$f_{n-1}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$	$f_{n-5}$
	$f_1$	$f_{n-1}$	$f_n$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$
	$f_2$	$f_n$	$f_1$	$f_{n-2}$	$f_{n-3}$	$f_{n-4}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

In FIG. 5, 520 denotes an ID storage means described in aspect 10. This ID storage means 520 stores IDs which are given during manufacture, and this means is composed of

the communication terminals 207A and 207B, the control circuits 211A and 211B, and the storage circuits 212A and 212B.

Further, 521 denotes an ID inquiry/registration means described in aspect 10. This ID inquiry/registration means 521 is used for mutual inquiry of IDs with another apparatus which is permitted to have communication, and registration of the ID, in advance of use. This means is composed of the detection/registration buttons 206A and 206B, the communication terminals 207A and 207B, the control circuits 211A and 211B, and the storage circuits 212A and 212B.

Further, 522 denotes a frequency setting means described in aspect 11. This frequency setting means 522 always executes the reception mode before the transmission mode, and detects the frequency time tables of all apparatuses which are performing transmission within the same wave area, and performs transmission by using a frequency time table in which the use frequencies are always different from those of these other apparatuses. This means is composed of the RF tuners 203A and 203B, the comparators 225A and 225B, the control circuits 211A and 211B, and the storage circuits 212A and 212B.

Further, 523 denotes a retransmission means described in aspect 11. After the transmission mode is executed, if a transmission signal from the apparatus which has requested communication cannot be detected even when a predetermined period of time has passed, this retransmission means 523 performs transmission again by using a frequency time table different from the above-described frequency time table. This means is composed of the transmission/reception antennae 219A and 219B, the RF tuners 203A and 203B, the comparators 225A and 225B, the control circuits 211A and 211B, and the storage circuits 212A and 212B.

Further, 524 denotes an output stop means described in aspect 12. This output stop means 524 stops output of audio and video when the ID to be permitted to have communication cannot be confirmed in the reception mode. This means is composed of the control circuits 211A and 211B, the comparators 225A and 225B, the storage circuits 212A and 212B, and the audio video output circuits 227A and 227B.

In FIG. 5, the first and second transmission/reception apparatuses 201A and 201B have at least the same units and means as those described for the third embodiment and, furthermore, they are constructed so as to perform at least the same operations as those described for the third embodiment.

When the first and second transmission/reception apparatuses 201A and 201B are manufactured, an ID assignment apparatus is connected to the external apparatus connecting terminals 208A and 208B, and IDs which are unique to the respective apparatuses are input. When these IDs are input, the control units 211A and 211B store these IDs in the storage circuits 212A and 212B, respectively.

Further, in the first and second transmission/reception apparatuses 201A and 201B, registration of another apparatus to be permitted to have communication is performed as follows. After the first transmission/reception apparatus 201A and the second transmission/reception apparatus 201B are connected at the communication terminals 207A and 207B, when one of the detection/registration buttons 206A and 206B is pushed, the control circuit 211A outputs an ID request signal to the control circuit 211B of the second transmission/reception apparatus, through the communication terminal 207.

Hereinafter, the operation will be described on assumption that the detection/registration button 206A was pushed.

The control circuit 211B of the second transmission/reception apparatus 201B which has received the ID request signal, reads the ID of the self-apparatus which is stored in the storage circuit 212B, and transmits this ID to the first transmission/reception apparatus 201A through the communication terminal 207B.

The control circuit 211A of the first transmission/reception apparatus 201A which has received the ID of the second transmission/reception apparatus 201B, stores this ID in the storage circuit 212A as an ID of another apparatus which is permitted to have communication. At the same time, the control circuit 211A transmits the ID of the self-apparatus to the second transmission/reception apparatus 201B through the communication terminal 207A.

The control circuit 212B of the second transmission/reception apparatus 201B which has received the ID of the first transmission/reception apparatus 201A, stores this ID in the storage circuit 212A as an ID of another apparatus which is permitted to have communication.

Thus, each of the first and second transmission/reception apparatuses 201A and 201B has completed registration of another apparatus which is permitted to have communication.

With reference to FIG. 10, in each of the following pairs, i.e., a transmission/reception apparatus A and a transmission/reception apparatus B, a transmission/reception apparatus C and a transmission/reception apparatus D, and a transmission/reception apparatus E and a transmission/reception apparatus F, registration of the other transmission/reception apparatus, as an apparatus which is permitted to have communication, has been completed. In the figure, at present, C and D, and E and F are performing communication by using the frequency time tables shown in the first to fourth columns of table 3.

Further, in FIG. 10, a, b, c, d, e, and f denote the reachable areas of waves from the transmission/reception apparatuses A, B, C, D, E, and F, respectively.

A description will be given of the operation in the case where the transmission/reception apparatus A performs calling and video and audio transmission to the transmission/reception apparatus B and, further, the transmission/reception apparatus B performs responding and video and audio transmission to the transmission/reception apparatus A. The transmission/reception apparatus A and the transmission/reception apparatus B correspond to the transmission/reception apparatus 201A and the transmission/reception apparatus 201B shown in FIG. 5, respectively.

In FIG. 5, when a video transmission request signal from an external apparatus is input to the external apparatus control terminal 208 of the transmission/reception apparatus 201A while a video signal from an external apparatus is input to the video input terminal 204A, the control circuit 211A reads the communication frequency list which is stored in the storage circuit 212A, and operates the RF tuner 203A, thereby executing the reception mode in advance of the transmission mode.

In the reception mode, the control circuit 211A of the transmission/reception apparatus 201A rapidly changes the reception frequency of the RF tuner, within the communication frequency list which has been read, according to the frequency changing order shown in the fifth column of table 3, by using, as the frequency changing time, the pseudo synchronous timing which is generated in the control circuit 211A, thereby receiving RF signals from other apparatuses which are performing transmission in the same wave area.

As shown in FIG. 10, around the transmission/reception apparatus A, the transmission/reception apparatuses B and C

exist inside the wave reachable area, and the transmission/reception apparatuses D, E, and F exist outside the wave reachable area. Further, around the transmission/reception apparatus B, the transmission/reception apparatuses A and E exist inside the wave reachable area, and the transmission/reception apparatuses C, D, and F exist outside the wave reachable area.

Further, each of the transmission/reception apparatuses C, D, E, and F performing transmission superposes the ID which is unique to the self-apparatus on the part of data 605 of the transmission video signal shown in FIG. 6 and transmits the video signal, in order to mutually detect the other apparatus which is permitted to have communication.

Initially, in the period immediately after the transmission/reception apparatus 201A has started reception, the synchronous timing of the video signal transmitted from the surrounding transmission/reception apparatus and the pseudo synchronous timing at the receiving end do not necessarily coincide with each other. Further, the transmission frequency and the receiving frequency do not necessarily temporally coincide with each other. Therefore, no signal appears in the video output of the RF tuner 203A nor in the output of the comparator 225A.

Accordingly, the control circuit 211A of the second transmission/reception apparatus 201A tries to detect transmission signals from surrounding transmission/reception apparatuses by successively changing the pseudo synchronous timing and the start time of the time table of the reception frequency, while monitoring the output of the comparator 225A.

In the wave reachable area of the transmission/reception apparatus A, the transmission/reception apparatus C is performing transmission by using the frequency time table shown in the first column, i.e., the leftmost column, of table 3. Since the synchronous timing of the video signal transmitted by the transmission/reception apparatus C and the cycle of the time table of the transmission frequency are constant, the transmission/reception apparatus A succeeds in detecting the transmission signal from the transmission/reception apparatus C after predetermined trials.

When detection of the transmission signal has succeeded, the transmission/reception apparatus A changes the synchronous timing of the received video signal extracted by the comparator 225A to the pseudo synchronous timing and uses it. At the same time, the apparatus A extracts the part of data 605 shown in FIG. 6 by A using the comparator 225A, and reads the ID of the transmission/reception apparatus which transmits this signal.

When the read ID is not the apparatus which is permitted to have communication, the frequency time table which is currently used is stored in the storage circuit 212A, as a list being used by surrounding another group of transmission/reception apparatuses.

The transmission/reception apparatus A continuously tries to detect transmission signals from surrounding transmission/reception apparatuses, to know whether or not there exists still another apparatus performing transmission in the wave reachable area, by successively changing the pseudo synchronous timing and the start time of the time table of the reception frequency, while monitoring the output of the comparator 225A.

After trying to detect transmission signals while thoroughly changing the pseudo synchronous timing and the start time of the time table of the reception frequency, when it is confirmed that there is no more apparatus than the transmission/reception apparatus C around the transmission/reception apparatus A, the control circuit 211A of the

31

apparatus A spreads the power spectrum by rapidly changing the RF frequency of the RF converter 202A by using a list other than the stored list being used by another group, for example, the frequency time table in the third column of table 3 and, thereafter, reduces the attenuation of the variable attenuator 218A to start transmission.

On the other hand, in FIG. 5, when a video reception request signal from an external apparatus is input to the external apparatus control terminal 208B of the transmission/reception apparatus 201B, the control circuit 208B of the transmission/reception apparatus 201B reads the communication frequency list which is stored in the storage circuit 212B, and operates the RF tuner 203B.

Further, the control circuit 211B of the transmission/reception apparatus 201B rapidly changes the reception frequency of the RF tuner 203, within the range of the communication frequency list which has been read, according to the frequency changing order shown in the sixth column of table 3, by using, as the frequency changing timing, the pseudo synchronous timing generated in the control circuit 211B, thereby receiving the RF signal from the transmission/reception apparatus A.

In the period immediately after the transmission/reception apparatus B has started reception, the synchronous timing of the video signal at the transmitting end and the pseudo synchronous timing at the receiving end do not necessarily coincide with each other. Further, the transmission frequency and the receiving frequency do not necessarily temporally coincide with each other. Therefore, no signal appears in the video output of the RF tuner 203B nor in the output of the comparator 225B.

Accordingly, the control circuit 211B of the transmission/reception apparatus 201B tries to detect the transmission signal from the transmission/reception apparatus A by successively changing the pseudo synchronous timing and the start time of the time table of the reception frequency while monitoring the output of the comparator 225B.

Now it is assumed that, in the wave reachable area of the transmission/reception apparatus B, both of the transmission/reception apparatus A and the transmission/reception apparatus B perform transmission by using the frequency time table shown in the third column of table 3. Since the synchronous timings of the video signals transmitted from the transmission/reception apparatuses A and B and the cycle of the time table of the transmission frequency are constant, the transmission/reception apparatus B detects the transmission signals from the transmission/reception apparatuses A and B after predetermined trials.

When the transmission/reception apparatus B has succeeded in detecting the transmission signals, it tries to extract the synchronous timings of the received video signals by using the comparator 225B. However, since the received signals from the transmission/reception apparatuses A and B overlap and interfere with each other, a synchronous signal of normal cycle is not obtained. Accordingly, the transmission/reception apparatus B does not perform transmission for responding but enters into the operation to detect another transmission signal.

In the transmission/reception apparatus A, although the reception mode is continued by the RF tuner after transmission has been started, the RF tuner cannot detect a response signal from the transmission/reception apparatus B which has requested communication even when a predetermined period of time has passed. Therefore, the transmission/reception apparatus A resumes transmission by using a frequency time table which is different from the list being used by another group and different from the list which is

32

currently being used, for example, the frequency time table shown in the fifth column of table 3.

Since the transmission/reception apparatus B continues detection of another transmission signal, it normally detects a transmission signal from the transmission/reception apparatus A which uses a frequency time table different from that of the transmission/reception apparatus B.

When the transmission/reception apparatus B has succeeded in detection, it changes the synchronous timing of the received video signal extracted by the comparator 225B to the pseudo synchronous timing and uses it. Simultaneously, the transmission/reception apparatus B extracts the part of data 605 shown in FIG. 6 by using the comparator 225B, and reads the ID of the transmission/reception apparatus which transmits this signal.

Then, the transmission/reception apparatus B confirms, from the read ID, that the signal currently being received is a signal from the transmission/reception apparatus A which is permitted to have communication.

Further, in the transmission/reception apparatus B, when detection of the transmission signal from the transmission/reception apparatus A and confirmation of the ID have been completed, the control circuit 211B reads the communication frequency list stored in the storage circuit 212B, and sets the attenuation of the variable attenuator 218B at the maximum and, thereafter, operates the RF converter 202B.

Furthermore, the control circuit 211B rapidly changes the RF frequency of the RF converter 202B, within the range of the read communication frequency list, by using, for example, the frequency time table shown in the sixth column of table 3, thereby spreading the power spectrum. Thereafter, the control circuit 211B reduces the attenuation of the variable attenuator 218B to start transmission.

Further, the communication frequency is changed according to the synchronous timing of the video signal transmitted from the transmission/reception apparatus A which has completed detection.

On the other hand, since the transmission/reception apparatus A continues the reception mode by using the RF tuner, it detects a response signal from the transmission/reception apparatus B.

As shown in table 3, the response signal from the transmission/reception apparatus B is different from the frequency time table which is being used by another group of transmission/reception apparatuses in the wave reachable area of the transmission/reception apparatus A and, therefore, favorable reception is achieved.

When the transmission/reception apparatus A has succeeded in detecting the transmission signal, it tries to extract the response signal which is superposed on the received video signal. Since a normal response signal is confirmed from the received video signal which is in favorable reception state, the transmission/reception apparatus A transmits a response indicating "duplex communication succeeded" by superposing it on the video signal which is already being transmitted.

When the transmission/reception apparatus B confirms the response signal indicating "duplex communication succeeded", it fixes the frequency time table to be used thereafter to assure the transmission path.

In the above-mentioned process, when the frequency time table used by the transmission/reception apparatus B coincides with, for example, the frequency time table in the first column of table 3, the transmission/reception apparatus A cannot confirm the response signal from the apparatus B and, therefore, it does not transmit the response signal indicating "duplex communication succeeded". Since the

33

transmission/reception apparatus B cannot confirm the response signal indicating "duplex communication succeeded" from the transmission/reception apparatus A even when a predetermined period of time has passed, it starts transmission by using still another frequency time table, for example, the frequency time table in the sixth column of table 3, thereby returning into the above-described favorable reception state.

Further, in the above-described process, when the group of transmission/reception apparatuses C and D and the group of transmission/reception apparatuses A and B use different communication frequency lists, no mutual interference occurs substantially because mutual interference decreases according to the ratio of time in which these groups use the same frequency simultaneously, and this case is identical to the state where no transmission/reception apparatus group performing transmission exists in the neighborhood, resulting in favorable communication.

Thus, radio interference is prevented in a multiple dwelling house in which the used wave areas may overlap uncertainly.

Further, in the above-described process, there is a possibility that the transmission/reception apparatuses A and B detect the transmission signals from the transmission/reception apparatuses C and E, respectively. However, when it cannot be confirmed that the ID which is superposed on the received video signal is transmitted from the other apparatus which is permitted to have communication, no audio and video signals are output from the audio video output circuits 227A and 227B shown in FIG. 5.

Thereby, regardless of the user's intention, interception can be prevented.

As described above, according to the transmission apparatus of the fourth embodiment, in the transmission apparatus according to the second or third embodiment, an ID which is given to the apparatus during manufacture is stored, and the apparatus performs mutual inquiry of IDs with another apparatus to be permitted to have communication and registers the ID, in advance of use. Therefore, it is possible to realize a video transmission apparatus which solves radio interference and prevents interception in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, the reception mode is always executed in advance of the transmission mode to detect the frequency time tables of all the apparatuses performing transmission in the same wave area, and transmission is performed by using a frequency time table the use frequency of which is always different from those of these apparatuses. If a transmission signal from the other apparatus which has requested communication cannot be detected even when a predetermined period of time has passed after executing the transmission mode, retransmission is performed by using a frequency time table which is different from the above-described frequency time table. Therefore, it is possible to realize a video transmission apparatus which solves radio interference in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Further, in the reception mode, when the ID which is permitted to have communication cannot be confirmed, no audio and video signals are output. Therefore, it is possible to realize a video transmission apparatus which prevents interception in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly.

Accordingly, in a multiple dwelling house in which the use wave areas may overlap uncertainly, radio interference is solved and interception is prevented, and therefore, the

34

transmission apparatus can be applied to an interior wireless terminal of a front-door visual phone or a visual telephone.

While in this fourth embodiment a digitized audio signal is subjected to PCM, other compressive coding methods may be used.

Further, while in this fourth embodiment the NISC system is used as a standard television signal, the PAL system or the SECAM system may be used.

#### APPLICABILITY IN INDUSTRY

According to a transmission apparatus of aspect 1, a relay station is provided between a master station and a slave station which transmit video or audio by utilizing a minute-power wave, a transmission signal from the master station includes information indicating the address of the slave station and a frequency at which the self-station receives a signal from the relay station, the relay station modulates the frequency of the wave received from the master station to a different frequency and outputs it, and the slave station recognizes that the transmission signal is a signal directed to the self-station and then modulates the minute-power wave to the frequency specified by the relay station, thereby establishing a transmission path between the master station and the slave station. Therefore, this apparatus enables transmission in the case where the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave.

According to a transmission apparatus of aspect 2, in the transmission apparatus of aspect 1, a standard television signal is used as the transmission signal in the forward path from the master station to the slave station, and a PCM audio signal and the information indicating the address of the slave station and the reception frequency specified by the self-station are superposed on a video signal during the vertical blanking period of the video signal. Therefore, this apparatus enables transmission in the case where the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave. Further, when the standard television signal is used as the transmission signal, the PCM audio signal and the information indicating the address of the slave station and the reception frequency specified by the self-station can be superposed to the transmission signal.

According to a transmission apparatus of aspect 3, this transmission apparatus is provided with a transmitter having an RF converter which generates a standard television signal and a receiver having an RF tuner which receives the standard television signal, frequencies which can be used for video transmission are detected within the reception band of the RF tuner in advance of use, the detected frequencies are registered in both of the transmitter and the receiver, and the power spectrum is spread by changing the frequency within the range of the communication frequency list to perform spread spectrum communication. Therefore, it is possible to obtain a transmission apparatus which reduces the influence of multi-path.

According to a transmission apparatus of aspect 4, in the transmission apparatus of aspect 3, the transmission power is automatically changed in accordance with the use frequency band width so as to keep the power density per unit band width constant. Therefore, this apparatus enables transmission at a minute-power wave level which does not interfere with reception of an existing radio communication apparatus.

According to a transmission apparatus of aspect 5, in the transmission apparatus of aspect 3 or 4, the frequency during

35

the communication is changed in synchronization with the synchronous timing of the video signal. Therefore, disordering of the video signal due to the frequency change can be reduced, resulting in video transmission with improved image quality.

According to a transmission apparatus of aspect 6, in the transmission apparatus according to any of aspects 3 to 5, a control signal is transmitted by superposing it on the video signal in the blanking period. Therefore, it is possible to control the operation of the receiving apparatus from the transmission apparatus.

According to a transmission apparatus of aspect 7, in the transmission apparatus according to any of aspects 3 to 5, an audio signal is subjected to PCM, and the PCM audio signal is transmitted by superposing it on the video signal in the blanking period. Therefore, noise in the audio signal due to the frequency change is removed, resulting in transmission with improved sound quality.

According to a transmission apparatus of aspect 8, first and second transmission/reception apparatuses are constructed by using the transmission apparatus according to any of aspects 3 to 8, and the frequency is changed within the communication frequency list, from the higher frequency to the lower frequency or in the reverse order, by using different frequency time tables for the first and second transmission/reception apparatuses. Therefore, mutual control is realized between the respective transmission/reception apparatuses.

According to a transmission apparatus of aspect 9, in the transmission apparatus of aspect 8, the previously registered communication frequency list is used when starting the communication and, after communication has been started, a second communication frequency list which is obtained by duplicating the registered communication frequency list is desirably updated according to the information as to whether the communication is good or bad. Therefore, the influence of multi-path is solved.

According to a transmission apparatus of aspect 10, in the transmission apparatus according to any of aspects 3 to 9, an ID which is given to the apparatus during manufacture is stored, and mutual inquiry of IDs is performed with another transmission apparatus which is permitted to have communication in advance of use, and then the ID is registered. Therefore, radio interference between the transmission apparatuses is avoided.

According to a transmission apparatus of aspect 11, in the transmission apparatus of aspect 10, the reception mode is executed in advance of the transmission mode to detect the frequency time tables of all other transmission apparatuses which are performing transmission within the same wave area, and transmission is performed by using a frequency time table the use frequency of which is always different from those of these other transmission apparatuses. When a transmission signal from another apparatus which has requested communication cannot be detected even when a predetermined period of time has passed after starting the transmission mode, retransmission is performed by using a frequency time table different from the frequency time table which has been used. Therefore, radio interference between the transmission apparatuses is avoided.

According to a transmission apparatus of aspect 12, in the transmission apparatus of aspect 10 or 11, when the ID which is permitted to have communication cannot be confirmed in the reception mode, output of audio or video is stopped. Therefore, interception is avoided.

According to a transmission method of aspect 13, a relay station is provided between a master station and a slave

36

station which transmit video or audio by utilizing a minute-power wave, a transmission signal from the master station includes information indicating the address of the slave station and a frequency at which the self-station receives a signal from the relay station, the relay station modulates the frequency of the wave received from the master station to a different frequency and outputs it, and the slave station recognizes that the transmission signal is a signal directed to the self-station and then modulates the minute-power wave to the frequency specified by the relay station, thereby establishing a transmission path between the master station and the slave station. Therefore, this method enables transmission in the case where the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave.

According to a transmission method of aspect 14, in the transmission method of aspect 13, a standard television signal is used as the transmission signal in the forward path from the master station to the slave station, and a PCM audio signal and the information indicating the address of the slave station and the reception frequency specified by the self-station are superposed on a video signal during the vertical blanking period of the video signal. Therefore, this method enables transmission in the case where the distance between the master station and the slave station exceeds the reachable range of the minute-power wave. Further, when the standard television signal is used as the transmission signal, the PCM audio signal and the information indicating the address of the slave station and the reception frequency specified by the self-station can be superposed on the transmission signal.

According to a transmission method of aspect 15, this method uses a transmitter having an RF converter which generates a standard television signal and a receiver having an RF tuner which receives the standard television signal, frequencies which can be used for video transmission are detected within the reception band of the RF tuner in advance of use, the detected frequencies are registered in both of the transmitter and the receiver, and the power spectrum is spread by changing the frequency within the range of the communication frequency list to perform spread spectrum communication. Therefore, it is possible to obtain a transmission method which reduces the influence of multi-path.

According to a transmission method of aspect 16, in the transmission method of aspect 15, the transmission power is automatically changed in accordance with the use frequency band width so as to keep the power density per unit band width constant. Therefore, this method enables transmission at a minute-power wave level which does not interfere with reception of an existing radio communication apparatus.

According to a transmission apparatus of aspect 17, in the transmission method of aspect 15 or 16, the frequency during the communication is changed in synchronization with the synchronous timing of the video signal. Therefore, disordering of the video signal due to the frequency change can be reduced, resulting in video transmission with improved image quality.

According to a transmission method of aspect 18, in the transmission method according to any of aspects 15 to 17, a control signal is transmitted by superposing it on the video signal in the blanking period. Therefore, it is possible to control the operation of the receiving apparatus from the transmission apparatus.

According to a transmission method of aspect 19, in the transmission method according to any of aspects 15 to 18, an audio signal is subjected to PCM, and the PCM audio signal is transmitted by superposing it on the video signal in the

37

blanking period. Therefore, noise in the audio signal due to the frequency change is removed, resulting in transmission with improved sound quality.

According to a transmission method of aspect 20, first and second transmission/reception apparatuses each performing the transmission method according to any of aspects 15 to 19 are provided, and the frequency is changed within the communication frequency list, from the higher frequency to the lower frequency or in the reverse order, by using different frequency time tables for the first and second transmission/reception apparatuses. Therefore, mutual control is realized between the respective transmission/reception apparatuses.

According to a transmission method of aspect 21, in the transmission method of aspect 20, the previously registered communication frequency list is used when starting the communication and, after communication has been started, a second communication frequency list which is obtained by duplicating the registered communication frequency list is desirably updated according to the information as to whether the communication is good or bad. Therefore, the influence of multi-path is solved.

According to a transmission method of aspect 22, in the transmission method according to any of aspects 15 to 21, an ID which is given to the apparatus during manufacture is stored, and mutual inquiry of IDs is performed with another transmission apparatus which is permitted to have communication in advance of use, and then the ID is registered. Therefore, radio interference between the transmission apparatuses is avoided.

According to a transmission method of aspect 23, in the transmission method of aspect 22, the reception mode is executed in advance of the transmission mode to detect the frequency time tables of all other transmission apparatuses which are performing transmission within the same wave area, and transmission is performed by using a frequency time table the use frequency of which is always different from those of these other transmission apparatuses. When a transmission signal from another apparatus which has requested communication cannot be detected even when a predetermined period of time has passed after starting the transmission mode, retransmission is performed by using a frequency time table different from the frequency time table which has been used. Therefore, radio interference between the transmission apparatuses is avoided.

According to a transmission method of aspect 24, in the transmission method of aspect 22 or 23, when the ID which is permitted to have communication cannot be confirmed in the reception mode, output of audio or video is stopped. Therefore, interception is avoided.

The invention claimed is:

1. A transmission apparatus comprising:

a master station for transmitting and receiving a video or audio transmission signal by utilizing a first minute-power wave, said transmission signal comprising slave station address information and master station receiving frequency information indicating a frequency at which a master station can receive a signal from a relay station;

a slave station for transmitting and receiving a video or audio transmission signal utilizing a second minute-power wave; and

a relay station located between the master station and the slave station, said master and slave stations located apart from each other by a distance longer than the reachable range of a first minute-power wave, wherein

38

said relay station is for receiving a first minute-power signal (F1) from modulating at the master station, modulating it to a different frequency (F2), and transmitting the modulated first minute-power signal to the slave station;

said relay station is for receiving from the master station, return frequency information (F0) as part of a first minute-power signal, demodulating a portion of a second minute-power signal received from the slave station, modulating the demodulated portion at the master station return frequency (F0), and transmitting the modulated portion of the second minute-power signal to the master station, thereby establishing a return transmission path between the relay station and the master station;

said relay station is for transmitting information about a relay station receiving frequency at which the relay station receives a signal from the slave station;

said slave station is for recognizing that a transmission signal is a signal directed to said slave station; and said slave station is for modulating and transmitting a response signal comprising video or audio information at said relay station receiving frequency, thereby establishing a transmission path between the master station and the slave station.

2. The transmission apparatus as described in claim 1, wherein:

said master station is for transmitting a transmission signal comprising:

a standard television signal in the forward path from the master station to the slave station; and

a PCM audio signal and the information indicating the address of the slave station and the reception frequency specified by the slave station superposed on a video signal during the vertical blanking period of the video signal.

3. A transmission method for mutually transmitting video and audio transmission signals between a master station and a slave station by utilizing a minute-power wave, comprising:

locating a relay station between the master station and the slave station which are located apart from each other by a distance longer than the reachable range of the minute-power wave;

generating a transmission signal from the master station comprising, in addition to original audio or video information, information indicating an address of the slave station, and information indicating a frequency at which the master station receives a signal from the relay station;

modulating by said relay station the frequency of the minute-power wave received from the master station to a different frequency and outputting said different frequency;

transmitting by said relay station information about a frequency at which the relay station receives a signal from the slave station; and

modulating by the slave station the minute-power wave to the frequency specified by the relay station and transmitting the video or audio, thereby establishing a transmission path between the master station and the slave station, when the slave station recognizes that the transmission signal is a signal directed to the slave station.

4. The transmission method as described in claim 3, further comprising:

39

using a standard television signal as the transmission signal in the forward path from the master station to the slave station; and  
superposing a PCM audio signal and the information indicating the destination station and the reception

40

frequency specified by the slave station on a video signal during the vertical blanking period of the video signal.

\* \* \* \* \*



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
**CERTIFICATE OF CORRECTION**

PATENT NO. : 7,209,746 B1  
APPLICATION NO. : 09/423356  
DATED : April 24, 2007  
INVENTOR(S) : Hideki Kirino and Tetsuo Hiraga

Page 1 of 1

It is certified that error appears in the above-identified patent and that said Letters Patent is hereby corrected as shown below:

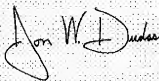
**Title Page:**

(86) Section 371(c)(1), (2), (4) Date: delete "Jun. 21, 2000" and insert  
--Jan. 21, 2000--.

Column 38, line 2, delete "modulating at".

Signed and Sealed this

Seventh Day of August, 2007

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jon W. Dudas", is written over a rectangular area of fine dotted lines.

ION W DUDAS  
*Director of the United States Patent and Trademark Office*